KOSMOS



HEFT 3/1958 · FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · POSTVERLAGSORT STUTTGART



Mühelose, praktische Handhabung auch in engen Fluren, unter niedrigen Möbeln, auf Treppenstufen. Für alle Fußbodenarten gut geeignet. Leiser Lauf, doppelt isoliert, entstört, Fußschaltung. Formschönes, resedagrünes Kunststoff-Gehäuse.

Der PROGRESS UNI-VAC leistet viel und kostet wenig. Seine gute Bohnerwirkung schafft helle Freude.

DM 159.–

Stiel komplett DM 9.–

PROGRESS VERKAUF GMBH STUTTGART-BOTNANG

KOSMOS

Heft 3 März 1958 54. Jahrg.

INHALT

Umschlagbild:

Blühender Weidenzweig mit Zitronenfalter, Trauermantel, Kleinem Fuchs und Pfauenauge
Nach einem Aquarell von J. Ritter

Die Farbtafel S. 97, nach einem Aquarell von Walter Söllner, wurde dem Kosmos-Naturführer G. Warnecke, Welcher Schmetterling ist das?, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1958, entnommen.

Herausgeber und Verlag: „Kosmos“, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7. Postscheckkonten etc. vgl. S. *96.

KOSMOS-KORRESPONDENZ

Die Kometen des Jahres 1957

Das Jahr 1957 wird zweifellos in die Geschichte der Astronomie als besonderes „Kometenjahr“ eingehen, nicht wegen der Menge der beobachteten Objekte — in dieser Hinsicht wurde es von manchem anderen Jahr übertroffen —, sondern wegen der Besonderheiten der in diesem Jahr sichtbar gewesenen Kometen.

Zuerst ist hier der eigentlich noch dem Entdeckungsjahr 1956 angehörige Komet 1956 h „Arend-Roland“ zu nennen. Nach der Bahnrechnung war mit günstiger Sichtbarkeit für das unbewaffnete Auge in der zweiten Aprilhälfte zu rechnen. Tatsächlich wurde er auch von etlichen Beobachtern erstmals am 22. April 1957 tief am Südwesthorizont mit unbewaffnetem Auge gesehen. In der darauffolgenden Woche entwickelte sich dann die imposante Erscheinung eines zweischweifigen Kometen, dessen einer Schweif, zeitweilig fast speerartig scharf ausgebildet, nahezu genau in der Gegenrichtung des Hauptschweifes vom Kometenkopf weg auf die Sonne hinwies, sich also genau entgegengesetzt zur normalen Erscheinung eines Kometenschweifes verhielt. Die Sichtbarkeit für das unbewaffnete Auge hielt bis zum Mai an, konnte aber in unseren Breiten nicht bis zuletzt verfolgt werden, da der Himmel in ganz Mitteleuropa nach dem 5. Mai bedeckt war.

Nun zu den eigentlichen Kometen des Jahres 1957 (nach Angaben der Astronomischen Zentralstelle):

1957 a, Kopff. Aufgefunden von G. van Biesbroeck, Yerkes Observatorium. Es war der 9. beobachtete Periheldurchgang dieses periodischen Kometen. Der Komet blieb lichtschwach.

1957 b, Rijwes. Neuer Komet. Am 17. März als 10^m hell entdeckt gemeldet; später auch vom Entdecker nicht wiedergefunden. Es bleibt offen, ob eine subjektive Täuschung vorlag oder ob ein sonst viel lichtschwächeres Objekt zufällig im Augenblick eines vorübergehenden Lichtausbruches gesehen wurde. Kann in die Gruppe der „vermißten Kometen“ eingereiht werden.

Zwei vermutete Kometenentdeckungen vom 30. April und 5. Mai erwiesen sich als Aufnahmen des Kometen 1956 c, Wirtanen, der in den letzten Monaten nicht mehr kontrolliert worden war.

1957 c, Encke. Wiederaufgefunden von Jeffers am 25. Juli als Objekt 17^m. Es ist dies die 45. Wiederentdeckung des kurzperiodischen Kometen seit seiner Erstentdeckung durch Méchain 1786. Der Durchgang durch die Sonnennähe blieb 8mal unbeobachtet.

1957 d, Mrkos. Neuer Komet. Entdeckt von Mrkos am 2. August als Objekt 2^m. Die Helligkeit nahm rasch zu; sie hatte in den Tagen um den 8. August die erste Größenklasse erreicht, ja überschritten. Der Komet, der sich, vom Beobachter aus gesehen, fast parallel zum Horizont von Nordwest nach West bewegte, blieb bis in die ersten Septembertage heller als 6^m, also für das freie Auge deutlich sichtbar. Leider war die Sichtbarkeit in unseren Breiten durch schlechtes Wetter sehr beeinträchtigt. Der Komet war heller als Arend-Roland, machte aber einen gedrängteren, kürzeren Eindruck.

1957 e, Reinmuth I. Periodischer Komet. Von Bower am 20. September als Objekt 20^m wiederaufgefunden. Damit begann die 3. Beobachtungsperiode seit der Erstentdeckung.

1957 f, Latischew-Wild-Burnham. Am 18. Oktober als Objekt 5^m, eben dem freien Auge erkennbar, entdeckt. Er wurde rasch wieder schwächer, ging aber so nahe an der Erde vorbei, daß ein Beobachter (Leutenegger, Frauenfeld) seine Beobachtung vom 20. Oktober folgendermaßen kommentiert: „Bei 45× Vergrößerung und Vorübergang an einem hellen Stern war die Bewegung von Sekunde zu Sekunde erkennbar.“ Verschiedene helle Meteore in der fraglichen Zeit dürften auf das Konto dieses Kometen kommen.

1957 g, Harrington. Wiederauffindung des periodischen Kometen am 18. November als Objekt 20^m.

M. Gerstenberger

Was versteht man unter »Hospitalismus«?

Auf der 74. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie im April 1957 in München kam auch das Problem des sogenannten „Hospitalismus“ ausführlich zur Sprache. Man versteht darunter die durch den Aufenthalt im Krankenhause erworbenen Infektionen mit Krankheitserregern, zumeist Staphylokokken, die gegen die Einwirkung der modernen Bekämpfungsmittel wie Penicillin und andere Antibiotika widerstandsfähig (resistent) sind. Träger solcher antibiotika-resistenter Keime ist besonders das Krankenhauspersonal; aber auch in der Luft und im Staub der Krankenhausräume, im Bettzeug, in den Matratzen und in den Wolldecken finden sich massenhaft derartige „Hauskeime“, die für keine Antibiotika angreifbar sind und in einem verhängnisvollen Kreise auf die Krankenhaus-Patienten und von ihnen zurück auf das Personal und so fort übertragen werden.

Auf solche Art erfolgen oft bei den in ein Krankenhaus Eingelieferten sogenannte Superinfektionen, d. h. Ansteckungen, die auf die ursprüngliche Infektion gewissermaßen aufgepfropft sind und der Bekämpfung größten Widerstand entgegensetzen, da sie von antibiotika-resistenten Keimen verursacht werden. Krankenhaus-Ansteckungen dieser Art sind z. B. eine infektiöse Darmentzündung (Enterocolitis), Furunkulose und Wundinfektionen. Einen solchen Staphylokokken-Hospitalismus bezeichnet Prof. Dr. H. Kunz, Wien, geradezu als den „modernen Hospitalbrand“.

Als Mittel gegen diese verhängnisvolle Entwicklung ist nicht die fortlaufende Schaffung neuer Antibiotika anzusehen, da schon immer häufiger Bakterienstämme auftreten, die gegen mehrere Antibiotika resistent geworden sind; die Krankheitskeime würden am Ende also doch als Sieger aus einem solchen Wettrennen hervorgehen. Der Bakteriologe Prof. Dr. W. Kikuth, Düsseldorf, verlangt eine völlige „Renaissance der Krankenhaushygiene“.

Antibiotika sollen nur noch in dringenden Notfällen verabfolgt werden; die routinemäßige prophylaktische Anwendung gegen Wundinfektionen muß unterbleiben. Das Krankenhauspersonal muß laufend auf seine Eigenschaft als Keimträger untersucht, die Luft entkeimt, Matratzen, Wolldecken usw. entseucht werden.

Wie dringend wichtig gerade die Desinfektion der Wolldecken ist, das geht aus Untersuchungen her-

HOTEL

Wunderland sonnige Schweiz

TESSIN. Der vielbesungene Tessin zeichnet sich durch sein mildes, Mittelmeer-ähnliches Klima aus; besonders im unteren, südlichen Teil mit Luganer See und Lago Maggiore. Interessante kulturelle Winkel und ans Mittelalter erinnernde Kirchen und Burgen finden wir in seiner Hauptstadt Bellinzona

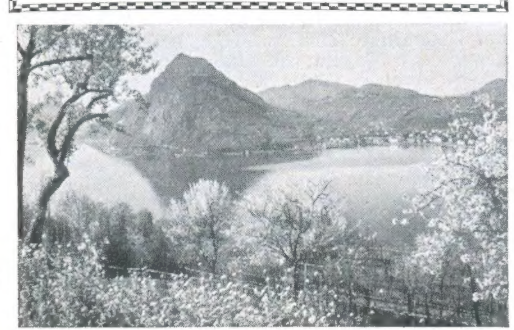


Locarno Generalansicht

mit lombardischem Charakter. Von hier führt die Hauptlinie der Bahn nach Italien über Lugano, diesem weltbekannten Kurplatz an seinem vielzipfeligen blauen See. Eine Nebenlinie bringt uns nach Locarno, an der nördlichsten Ecke des Lago Maggiore. Geschützt durch hohe Berge gegen Nord- und Ostwinde. Prächtige Ausflüge mit Dampfer auf dem Lago Maggiore nach Ascona, Brissago und dem Gambarogno-Gebiet mit seinen romantisch gelegenen Dörflein und Flecken.



Tessinermädchen am Kai von Lugano



Lugano mit Salvatore



Ascona am Lago Maggiore

vor, die Dr. Ruth Schopner am Hygienischen Institut Düsseldorf vornahm. Sie klopfte kleinere Flächen der Decken über Bakterien-Nährböden aus. Es ergab sich, daß die Decken — einerlei, ob sie aus septischen oder aseptischen Krankenhausabteilungen stammten — von Staphylokokken und Streptokokken wimmelten. Als dann die Keime isoliert und untersucht wurden, erwiesen sich manche Stämme als vollständig resistent gegen Penicillin und die anderen üblichen Antibiotika. Dr. Schopner leitet aus diesen Untersuchungsergebnissen die Forderung ab, daß jeder ins Krankenhaus eingelieferte Kranke nicht nur frische Bettwäsche, sondern auch eine jeweils zuvor desinfizierte Wolldecke erhalten muß (Med. Monatsspiegel, Bd. VI, Heft 5, S. 103—105, 1957. — Das Krankenhaus, Jg. 1957, Heft 2).

Dr. Dr. G. Venzmer

Zwei weitere deutsche Tiefbohr-Rekorde

Das Jahr 1957 war ein Jahr der deutschen Tiefbohr-Rekorde: Innerhalb von nur 6 Monaten wurde der bisherige, seit mehr als 7 Jahren bestehende deutsche Rekord dreimal überboten! Im Mai überschritt die Bohrung Steinfeld Z 1 bei Sterup als erste die bisherige Rekordtiefe; sie wurde nach 3918 m im oberen Zechstein abgebrochen (vgl. Februar-Heft, S. *30). Dieser neue Rekord wurde jedoch bald von der Bohrung Eldingen Z 1 der Gewerkschaft Elwerath übertroffen, die 4042,4 m tief — ebenfalls bis in den oberen Zechstein — niedergetrieben wurde. Eine noch größere Teufe erreichte Anfang November die von der Gewerkschaft Brigitta niedergebrachte Bohrung Cismar 3 (in Ostholstein) mit 4244,5 m; sie ist damit die z. Z. tiefste Bohrung Deutschlands. Insgesamt haben in Deutschland seit Kriegsende bereits 28 Bohrungen die Tiefe von 3000 m überschritten (Erdöl und Kohle, Jg. 10, S. 782 und 812, 1957).

Dr. J. Hagel

Erzeugung von K-Mesonen durch Röntgenstrahlen

Zum ersten Mal konnten am California Institute of Technology nun auch schwerere Elementarteilchen als π-Mesonen, nämlich positiv geladene K-Mesonen, mit Hilfe von Röntgenstrahlen erzeugt und einwandfrei nachgewiesen werden. Die Röntgenstrahlen müssen hierfür eine Quantenenergie von über 1000 MeV haben; die mit dem Synchrotron des Institutes erzielbare Bremsstrahlung von 1100 MeV reichte also gerade aus.

Beim Nachweis der erzeugten K-Mesonen bilden das größte Hindernis die gleichzeitig in sehr viel größerer Zahl erzeugten π-Mesonen, von denen es die K-Mesonen zu unterscheiden gilt. Da die Masse der π-Mesonen 273 Elektronenmassen, diejenige der K-Mesonen aber 967 Elektronenmassen beträgt, haben die letzteren bei gleichem Impuls eine etwas geringere Geschwindigkeit. Der hierdurch bedingte Unterschied in der Laufzeit von einem Zähler bis zu einem zweiten wurde denn auch für die Unterscheidung der beiden Teilchensorten herangezogen. Da der Laufzeitunterschied aber z. T. nur 4 Millimikrosekunden (milliardstel Sekunden!) betrug, kann man sich vorstellen, ein wie subtiles Experiment solch ein getrennter Nachweis der K-Mesonen bedeutet. Die Versuche werden fortgesetzt und ergeben wohl bald noch genauere Resultate (Phys. Rev., Bd. 107, S. 1198, 1957).

Prof. Dr. W. Braunbek

Ein Tieftemperatur-Feldionenmikroskop

E. W. Müller, der vor etwas mehr als 20 Jahren das Spitzenmikroskop erfunden, dieses dann ständig vervollkommnet und schließlich 1956 damit eine Auflösung bis zu Atomabständen erreicht hat (vgl. Kosmos, Jg. 52, Heft 4, S. VI, 1956), berichtet in den Annalen der Physik (Bd. 20, S. 315, 1957) über neue Versuche mit einem Tieftemperatur-Spitzenmikroskop. Als abbildende Strahlen werden Ionenstrahlen aus Wasserstoff-, Deuterium-, Helium- und Neon-Ionen verwendet. Um eine hohe Bildschärfe zu erhalten, muß man die Metallspitze, von der die Ionen ausgehen, sehr stark kühlen, damit die Wärmebewegung der Atome in der Spitze gering bleibt und die Ionen keine nennenswerten seitlichen Impulse erhalten. Die Kühlung erfolgt mit einer doppelten Hülle aus flüssigem Wasserstoff.

Die an die Spitze angelegte elektrische Spannung muß einen ganz bestimmten Wert haben, damit die beste Bildschärfe erreicht wird. Schon eine Änderung um 2 % verschlechtert die Bildqualität merklich. Aus noch nicht ganz geklärten Gründen nimmt die Auflösung der Anordnung mit steigender Masse der Ionen zu, so daß mit Neon-Ionen jetzt die besten Abbildungen erhalten wurden. Die günstigste Spitzentemperatur ist hierbei 25° K., also wenig über dem Siedepunkt des flüssigen Wasserstoffs.

Ein besonderer Erfolg der neuen Versuche besteht darin, daß nicht mehr unbedingt, wie früher, Gefäß und Wolframspitze ausgeheizt werden müssen. Man kann vielmehr die Spitze auch bei nicht ganz extremem Vakuum durch ein starkes elektrisches Feld reinigen, das Verunreinigungen durch „Feldverdampfung" ohne Ausglühen beseitigt. Dies berechtigt zu der Hoffnung, daß die bisher äußerst subtile Handhabung des Spitzenmikroskops in verschiedener Hinsicht einfacher wird und daß vielleicht bald ein Spitzenmikroskop mit leicht auswechselbarer Spitze konstruiert werden kann.

Prof. Dr. W. Braunbek

Zigarettenrauchen und Frühgeburten

In Amerika wurde in drei Kliniken an 7500 Frauen der vielerörterte Zusammenhang zwischen Nikotingenuß und Neigung zu Frühgeburten untersucht. Dabei wurde eindeutig festgestellt, daß das Zigarettenrauchen der werdenden Mütter eine vorzeitige Beendigung der Schwangerschaft fördert. Im einzelnen ist die Zahl der Frühgeburten deutlich abhängig von der Menge des konsumierten Nikotins. Rauchten die Schwangeren 6—10 Zigaretten pro Tag, so betrug die Frühgeburtenzahl 11,18 %. Bei 11—15 Zigaretten stieg sie auf 11,36 %, bei 16—20 Zigaretten auf 13,6 %, bei 21—30 Zigaretten auf 25 % und bei

mehr als 31 Zigaretten pro Tag auf 33,3 %. Zusammenfassend konnte festgestellt werden, daß bei den werdenden Müttern aller Lebensalter die Neigung zu Frühgeburten bei starkem Zigarettenverbrauch stets erheblich größer war, als wenn nur wenige oder gar keine Zigaretten geraucht wurden (Americ. Journ. of Obstetr. and Gynec., Bd. 73, S. 808, 1957).

Dr. Dr. G. Venzmer

Warum sie nicht Wissenschaftler werden wollen

An den höheren Schulen Kaliforniens wurde eine Untersuchung darüber durchgeführt, warum verhältnismäßig wenige junge Amerikaner Naturwissenschaften studieren, obwohl die Berufsaussichten für Chemiker, Physiker usw. ausgezeichnet sind. Die Ablehnung des naturwissenschaftlichen Studiums hat demnach hauptsächlich folgende Gründe: Mathematik und allgemein quantitatives Denken sind unbeliebt. Wissenschaftliche Berufe sind schwieriger als viele andere, die eine ebenso gute oder bessere Karriere bieten. Der Lehrplan der höheren Schulen bevorzugt nicht-wissenschaftliche Fächer; der intellektuell veranlagte Schüler wird nicht genügend berücksichtigt. Wirtschaftliche und soziologische Umstände sind nicht dazu angetan, Selbstdisziplin und intellektuelle Errungenschaften zu fördern; finanzieller Erfolg ist ausschlaggebend. Die Qualität des Unterrichts leidet unter Überfüllung der Schulen, Zeitmangel der Lehrer und deren niedrigen Gehältern. Die Berufsberater selbst zeigen wenig Begeisterung für eine wissenschaftliche Laufbahn und verfügen nicht über genügendes Wissen in dieser Beziehung. Das Interesse für Naturwissenschaften wird in den unteren Schulklassen nicht genügend geweckt.

Deutscher Forschungsdienst

Zugvögel orientieren sich nach den Sternen

Nachdem Dr. G. Kramer der Nachweis gelungen war, daß Stare und andere bei Tag ziehende Vögel die Himmelsrichtung nach der Sonne bestimmen, wobei sie die jeweilige Tageszeit miteinbeziehen, gelang nun Dr. F. Sauer der Nachweis, daß nachtziehende Grasmücken, die noch nie gezogen waren, sich nach den Fixsternen orientieren (Zeitschrift für Tierpsychologie, Jg. 14, S. 29—71, 1957). Gartengrasmücken, Mönchsgrasmücken und eine Klappergrasmücke wurden in drehbare Rundkäfige gesetzt, die ringsum mit Sitzgelegenheiten versehen waren — wie sie G. Kramer bei Staren verwendet hatte. Ließ man in einem Winkel von 68° den Blick nur nach oben offen und schirmte alle störenden Lichtquellen oder Landschaftsmerkmale ab, so bevorzugten die Grasmücken im Herbst deutlich ihre natürliche Zugrichtung: die Garten- und Mönchsgrasmücken den Südwesten, die Klappergrasmücke den Südosten. Nach diesen Vorversuchen begab sich Sauer mit seinen Vögeln in ein Planetarium. Auch dort orientierten sich die Vögel richtig, d. h. die Mönchsgrasmücken zogen im Frühjahr in der nordöstlichen Planetariumsrichtung, und im Herbst strebten Garten- und Mönchsgrasmücke unter dem künstlichen Herbsthimmel nach Südosten. Sah die Klappergrasmücke jedoch den mehr südlichen Himmel, so wollte sie nach Süden ziehen. Dies entspricht dem Wechsel der Zugrichtung, den diese Art vornimmt, wenn sie den östlichen Mittelmeerraum erreicht hat.

Endlich bot F. Sauer den Grasmücken den Himmel der Gegenzugphase: Nun zogen die Grasmücken abwechselnd nach Südwesten, dann wieder nach Nordosten, also in beiden im Herbst oder Frühjahr üblichen Richtungen. Bekamen sie einen Sommer- oder Winterhimmel zu sehen, so zogen die Vögel unorientiert.

Mit diesen Versuchen ist ein wichtiger Beitrag zur Orientierung der bei Nacht ziehenden Vogelarten geliefert worden. Dr. H. Löhrl

Ein neues Verfahren zur Altersbestimmung von Gesteinen

Die neueren Methoden zur Altersbestimmung von Gesteinen gehen vor allem von dem Zerfall radioaktiver Mineralien aus. So wurde vor einigen Jahren ein Verfahren entwickelt, das auf dem Zerfall radioaktiven Kohlenstoffs beruht; allerdings kann man damit zuverlässige Angaben nur für einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum, etwa 15 000 Jahre, erhalten. Andere Methoden gehen von dem Zerfall von Uran oder Thorium aus; sie haben jedoch den Nachteil, daß diese Elemente verhältnismäßig selten sind.

Am Physikalischen Institut der Universität Freiburg i. Br. ist kürzlich ein neues Verfahren entwickelt worden, das gegenüber den bisherigen Methoden vor allem den Vorzug hat, daß man auf weitverbreitete und in großer Menge vorhandene Mineralien zurückgreifen kann: auf Feldspäte und Kaliglimmer. In diesen Mineralien kommt radioaktives Kalium 40 vor, das in Argon und Kalzium zerfällt. Aus dem im Laufe der Jahrmillionen im Gestein angesammelten Argongehalt läßt sich auf das Alter des Gesteins schließen. Diese Kalium-Argon-Methode hat noch einen weiteren Vorteil: Das Gestein braucht nicht pulverisiert und getrennt zu werden. Es wird eingeschmolzen, und dann wird in einer etwas komplizierten Apparatur der Argongehalt bestimmt. Die Fehlergrenze liegt bei 5%.

Prof. Dr. K. Mehnert berichtete kürzlich auf einer Tagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Freiburg i. Br. über die ersten Ergebnisse, die

mit dieser neuen Methode erzielt wurden. Untersuchungen an 66 Proben von 14 Gesteinen des Schwarzwaldes erbrachten das überraschende Ergebnis, daß dieses Gebirge älter ist, als man bisher annahm. Für die Gneise wurde nämlich nach der Kalium-Argon-Methode ein Durchschnittsalter von 330 Millionen Jahren ermittelt, für die Granite ein solches von 250 Millionen Jahren — immer mit einer Fehlergrenze von 5 %. Die Bildung der Granite fällt danach erdgeschichtlich ins obere Devon. Mit diesem Ergebnis stimmen die Altersberechnungen für die Pechblende im Kinzigtal, für die man mit zwei anderen Verfahren ein Alter von 220 Millionen Jahren ermittelt hatte, recht gut überein.

Deutscher Forschungsdienst

Sonnenflecken und Gewitterhäufigkeit

Eine Anordnung der Gewittertage von 159 Stationen nach dem 11jährigen Sonnenfleckenzyklus führte zu dem Ergebnis, daß bei weniger als der Hälfte der Beobachtungsstellen tatsächlich ein Zusammenhang zwischen Sonnenfleckenablauf und Gewitterhäufigkeit bestand. Eine größte Gewitterhäufigkeit zeigte sich ein Jahr vor bis zwei Jahre nach dem Fleckenhöchstwert. Die Sonnenfleckenminima zeigen dagegen eine geringere Auswirkung auf die Gewitterhäufigkeit. Jahre mit wenigen Gewittern in Amerika brachten in Europa viele Gewitter. Im allgemeinen ließ sich für einzelne Teile Europas eine Abnahme, in Amerika dagegen ein Anwachsen der Gewitterhäufigkeit feststellen. An 12 europäischen und 3 afrikanischen Stationen untersuchte man, ob ein Zusammenhang der Gewitterhäufigkeit mit der 26tägigen Sonnenumdrehung besteht, konnte jedoch keinen solchen Zusammenhang feststellen (K. Cehak in: Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, S. 487 ff., 1957).

G. Schindler

Pflanzenphysiologische Versuche mit Fluor

Zur Klärung der bisher nicht bekannten pflanzenphysiologischen Wirkung eines Fluorsalzes wurden von Prof. Dr. W. Baumeister und Dr. H. Burghardt im Botanischen Institut der Universität Münster Untersuchungen ausgeführt, die bemerkenswerte Ergebnisse brachten. Die Forscher führten Natriumfluorid (NaF) in verschiedenen Konzentrationen den Wurzeln von Tomaten- und Spinatpflanzen zu, die in Wasserkulturen gezogen wurden. In Konzentrationen von 25 und 100 mg Fluor (F) je Liter bei Spinat bzw. 50 und 150 mg/l bei Tomate machte sich Fluor nur schädigend bemerkbar. Die Frischgewichte von Sprossen und Wurzeln, die Werte für die apparente CO_2-Assimilation und die Pigmentgehalte wurden vermindert; die Atmungsintensität wurde erhöht. An den Blättern zeigten sich gelbe Spitzen sowie trockene und eingerollte Ränder; bei den stärksten Fluor-Konzentrationen waren die Pflanzen nach etwa 4 Wochen abgestorben. In geringeren Konzentrationen (1; 5; 10; 25 mg F/l) blieb NaF praktisch ohne Auswirkung auf die apparente CO_2-Assimilation, die Atmung und den Pigmentgehalt. Doch zeigten sich in den Frischgewichten Unterschiede zwischen Spinat und Tomate, und zwar sanken die Werte bei Spinat mit zunehmender Fluor-Konzentration stetig (bis auf 40 % der Kontrollwerte); bei Tomate erhöhten sie sich bis 60 %; sie fielen bei dieser erst bei 50 mg F/l wieder stark ab. Bei Tomate waren die Wurzeln, bei Spinat die Blätter stärker beeinträchtigt als die anderen Pflanzenteile. Die Unterschiede in der Reaktion von Spinat und Tomate auf die niedrigen Fluor-Konzentrationen wurden nun mit den bekannten Angaben über

den Fluorgehalt der beiden Pflanzen in Zusammenhang gebracht. Dabei ergab sich, daß die gegen Fluor unempfindlichere Tomate praktisch fluorfrei, der anfälligere Spinat eine der fluorreichsten Pflanzen ist. Nach diesen Untersuchungen kann dem Fluor eine allgemeine Bedeutung als Spurenelement für die Pflanzen noch nicht zugesprochen werden. Jedoch ist festgestellt, daß Fluor in gewissen Konzentrationen mindestens auf bestimmte Arten einen fördernden Einfluß ausübt (Flora, Bd. 144, S. 213—228, Jena 1957). Prof. Dr. W. J. Fischer

Die menschliche Stimme als Energiequelle für einen Miniatursender

Die Versuchslaboratorien des US Signal Corps in Fort Monmouth, N. J., haben ein Miniatursendegerät entwickelt, dessen Betriebsenergie aus der Sprache der Bedienungsperson gewonnen wird. Es handelt sich um einen einstufigen Sender, der mit Hilfe eines Transistors UKW-Schwingungen von einigen Mikrowatt Leistung erzeugt. Bespricht man das dynamische Mikrophon, so wird in diesem ein den Sprachschwingungen äquivalenter Wechselstrom erzeugt. Von diesem wird ein Teil durch Gleichrichtung und Siebung in einen Gleichstrom verwandelt, der zum Betrieb des Schwingtransistors verwendet wird. Der Rest des Mikrophonstromes dient zur Sprachmodulation des Senders. Es gelang, mit dem Gerät eine Entfernung von 1½ km zu überbrücken.
Abgesehen von den militärischen Zwecken, dürften sich für derartige Geräte zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten ergeben, beispielsweise als Notruf für Bergsteiger und Schiffbrüchige. Zur Zeit werden Versuche mit erweiterten Geräten angestellt, die außer dem Sender einen Miniaturempfänger enthalten, der aus der gleichen Energiequelle versorgt wird wie der Sender. Hier ist das Problem jedoch schwieriger zu lösen als beim Sender, da man beim Empfang so schwacher Hochfrequenzsignale nicht mit einer einzigen Transistorstufe auskommt, um eine zum Betrieb eines Kopfhörers ausreichende Verstärkung zu erhalten. A. F. Schmidt

63 000° bei einer Drahtexplosion

Drahtexplosionen stellen eines der Mittel dar, mit denen es möglich ist, sehr hohe Temperaturen zu erreichen. Man versteht unter einer Drahtexplosion einen kurzdauernden, aber sehr starken Stromstoß durch einen dünnen Draht, wobei dieser augenblicklich verdampft und der Metalldampf, der ein sogenanntes Plasma bildet, weiterhin sehr stark aufgeheizt wird. Diese Methode wurde 1920 von Anderson in die Experimentiertechnik eingeführt. Nun ist es an der T. H. Hannover erstmals gelungen, durch Vermessung der optischen Strahlungsdichte (mittels Vergleich mit einem Kohlebogen und Verwendung einer Quecksilberhöchstdrucklampe als Zwischennormal) eine einigermaßen genaue Bestimmung der Temperatur und des Druckes in einer derartigen Drahtexplosion durchzuführen. Die Berechnung dieser Größen aus den Meßdaten ist zwar verhältnismäßig kompliziert, doch ist das Ergebnis sehr viel zuverlässiger als die bisherigen rohen Schätzungen.
Als Beispiel wird die Explosion eines 7,5 cm langen Drahtes von 0,03 mm (!) Durchmesser angegeben, durch den die Ladung eines auf 50 000 Volt aufgeladenen Kondensators von 1,5 Mikrofarad gejagt wurde. Dabei ergaben sich in der Entladungsbahn (über ¾ von deren Durchmesser) eine Temperatur von 63 000° und ein Druck von 135 at (Lit.: Naturwissenschaften, Bd. 19, S. 507, 1957).
Prof. Dr. W. Braunbek

VON TAGUNGEN UND KONGRESSEN

1. Deutscher Tierschutz-Kongreß in Frankfurt a. M.

Unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten Prof. Dr. Th. Heuss, Ehrenmitglied des Deutschen Tierschutzbundes, fanden sich am 7. und 8. Dezember 1957 in der Paulskirche zu Frankfurt a. Main Vertreter der Spitzenorganisationen des Tier-, Natur- und Vogelschutzes sowie des deutschen Hundewesens, des deutschen Jagdschutzverbandes, der deutschen Tierärzteschaft, der Tierzüchtung, Abgesandte des Bauernverbandes und der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald sowie des Berliner Hochschularbeitskreises für Tierschutz zu einer öffentlichen Kundgebung zusammen. Was bereits in den 20er Jahren erfolglos versucht worden war und auch in den 30er Jahren nicht gelang, hier glückte es zum ersten Male: ernsthaft am Schutze von Haus- und Nicht-Haustieren interessierte Verbände „an einen Tisch" zu bringen.

Nach dem Verklingen der Egmont-Ouvertüre und der Begrüßung durch den Präsidenten des Deutschen Tierschutzbundes hielt in Vertretung des bayerischen Landtagspräsidenten Dr. Ehard der Staatsminister a. D. Dr. Haberer eine vielbeachtete Rede über die Verbundenheit aller, die der Natur und aller lebendigen Kreatur verpflichtet sind. Es folgten Ansprachen der Vertreter der Kirchen, des Tierschriftstellers Paul Eipper (der gerade von einer Reise aus Kanada zurückgekehrt war) u. a. Die Festrede hielt der hessische Staatsminister für Erziehung und Volksbildung Dr. h. c. Arno Hennig. Ihm folgten ein Vertreter des Bundesernährungsministeriums und der Ernährungsminister Dr. Effertz (Nordrhein-Westfalen). Der Duisburger Oberstaatsanwalt Dr. Jüttner behandelte eingehend den „Tierbegriff in der Rechtsordnung". Anschließend überreichte der bekannte Hamburger Rechtsanwalt John Schmidt, gewissermaßen als Krönung der gemeinsamen Arbeit aller am Schutz von Tieren interessierten Verbände, den Entwurf des Deutschen Tierschutzbundes für ein neues deutsches Tierschutzgesetz. Dieser fortschrittliche Gesetzentwurf, der mit einer eingehenden Begründung dem Bundestag und anderen für die Gesetzgebung zuständigen Stellen zugeleitet wird, verankert in glücklicher Weise neue Erkenntnisse mit den bei der praktischen Anwendung bisheriger Bestimmungen gewonnenen Erfahrungen. In 20 Punkten erläuterte Obermagistratsdirektor W. Emrich die wichtigsten Verbesserungen, welche in bestimmten Fällen verschärfte Strafen sowie Verbote des Schlachtens von Hunden und Katzen für die menschliche Ernährung, des Aussetzens von Tieren jeder Art (bislang nur Haustiere) in hilfloser Lage sowie mancherlei Einschränkungen bei Tierversuchen fordern. Insbesondere sollen die Gerichte auch schon während eines Strafverfahrens zum Schutze von Tieren tätig werden können und die Einschaltung von Tierärzten oder Sachverständigen als zwingend beachten. Dabei soll dem Deutschen Tierschutzbund als berufenem Träger des Tierschutzes die Möglichkeit eingeräumt werden, sich in jedem Stadium eines Strafverfahrens als Nebenkläger anzuschließen.

Der öffentlichen Kundgebung in der Paulskirche waren Arbeitsbesprechungen im alten Frankfurter Römer vorausgegangen, die, weil alles Trennende be-

wußt beiseite gelassen wurde, außerordentlich fruchtbringend verliefen. Aus der Fülle der dabei gegebenen Anregungen seien die Darlegungen der Berliner Zoo-Tierärztin Dr. Wilma von Düring über „Haltung und Einspannung von Versuchstieren", von Hermann Hähnle über die „Aufgaben des Bundes für Vogelschutz", von Reg.Rat Dr. Ecke (Sachbearbeiter bei der Bundesanstalt für Naturschutz, Bad Godesberg) über „Tier-, Jagd- und Naturschutz als Gesinnungsgemeinschaft" und — leider nur kurz — über das neue Brandgans-Schutzgebiet „Knechtsand" an der Nordseeküste hervorgehoben. U. Scherping, der Schöpfer des Reichsjagdgesetzes, mußte auf Vorhalt bedauern, daß wir in der heutigen Bundesrepublik infolge der versteiften Haltung mancher Länder bezüglich der Jagdgesetzgebung als eines Privilegs der Landesregierungen wieder ganz auf Ausgangspositionen der Jahre vor 1922 (Erlaß der vorbildlichen Bremer Jagdordnung!) zurückgeworfen worden sind. Aber dennoch war der Kongreß ein voller und zufriedenstellender Erfolg. Dr. E. Jacob

Aus unserem Mitarbeiterkreis

Am 23. Dezember 1957 verschied im Alter von 79 Jahren Landwirtschaftsoberrat i. R. Dipl.-Ing. **Artur Mahner.** Der Kosmos verliert mit Artur Mahner einen langjährigen, treuen Mitarbeiter, der sich stets freudig für die Gesellschaft der Naturfreunde eingesetzt hat, indem er vielen unserer Mitglieder durch Beratung in Fragen der Land- und Gartenwirtschaft wertvolle Anregungen gab. Wir werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Am 15. Februar begab sich **René Gardi** auf eine Studienreise nach Westindien. Er wird vor allem Haiti und Trinidad besuchen.

Die Deutsche Entomologische Gesellschaft verlieh auf der Fabricius-Festsitzung am 7. Januar 1958 Prof. Dr. **Erich Martin Hering,** Berlin, für die „Bestimmungstabellen der Blattminen Europas" und in Würdigung seines schmetterlingskundlichen und zweiflüglerkundlichen Lebenswerkes die Fabricius-Medaille 1957.

Prof. Dr. **Gerhard Heberer** wurde auf Antrag der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Göttingen ein Lehrauftrag für das Fachgebiet der Vererbungs- und Abstammungslehre erteilt. Prof. Heberer hat schon seit längerer Zeit einen Lehrauftrag für Anthropologie in der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen inne.

Prof. Dr. **Fritz Möller,** Ordinarius für Meteorologie und Geophysik an der Universität Mainz, wurde zum Präsidenten der Internationalen Strahlenkommission gewählt.

Prof. Dr. **Herbert Wilhelmy,** Direktor des Geographischen Instituts der Technischen Hochschule Stuttgart, wurde zum Vorsitzenden des Komitees für die Vorbereitung des Humboldt-Jahres 1959 gewählt. Das Komitee hat die Aufgabe, die Vorbereitungen verschiedener Organisationen für das Humboldt-Jahr aufeinander abzustimmen und die Herausgabe einer Humboldt-Festschrift, die viel neues Material enthalten wird, sowie einer Biographie mit vielen Bildern und einer Diapositivreihe über Leben und Lebenswerk Alexander von Humboldts vorzubereiten. Ferner wird es die Humboldt-Feier in Berlin, für die Bundespräsident Prof. Dr. Theodor Heuss die Schirmherrschaft übernommen hat, organisieren.

DAS EXPERIMENT

Gerbstoffe

Gerbstoffe oder Gerbsäuren, wie sie in den Pflanzen vorkommen, sind Gemische aus stickstofffreien, ringförmigen Kohlenstoffverbindungen. Sie haben die Eigenschaft, tierische Häute zu Leder zu gerben. Etwas Ähnliches geschieht übrigens auch, wenn wir eine gerbstoffreiche Flüssigkeit in den Mund nehmen: Die Mundschleimhäute werden ganz leicht gegerbt, und wir verspüren einen zusammenziehenden, „adstringierenden“ Geschmack. Mit Eisensalzen geben die meisten Gerbstoffe blaue oder grüne bis schwarze Gerbstoff-Eisenverbindungen.

Für den Nachweis von Gerbsäuren benötigen wir nur ein wenig Eisen(III)chlorid, das in jeder größeren Drogerie erhältlich ist, und natürlich ein paar geeignete Versuchsobjekte, die mindestens ebenso leicht zu beschaffen sind. Versetzen wir z. B. ein Restchen Tee oder Rotwein mit einem Tropfen wäßriger Eisenchloridlösung! Wo der Tropfen zu Boden sinkt, zieht er dunkle Schlieren nach sich, die bald die ganze Flüssigkeit schwarz wie Tinte färben. Lesen wir nun in einem Chemiebuch nach, so erfahren wir, daß Tinte tatsächlich aus Gerbstoffen, einem Eisensalz und einem geringen Zusatz von blauen Teerfarben gemacht wird. Dazu kommt noch etwas Schwefelsäure, damit sich kein schwarzer Niederschlag bilden kann, solange die Tinte noch flüssig ist. Sobald sie allerdings auf das Papier kommt, wird die Säure durch alkalische Papierbestandteile neutralisiert, und die Schriftzeichen trocknen rasch ein.

Nun wenden wir uns den Möbeln unserer Wohnung zu. Vorsichtig tragen wir an einer Stelle, an der ein häßlicher, dunkler Fleck nicht stören kann, einen Tropfen unserer Eisenchloridlösung auf. Eichenholz färbt sich schon in wenigen Sekunden tiefschwarz. Versuchen wir, den Tropfen mit einem Lappen rasch wegzuwischen, dann wird auch noch die Umgebung mit dunklen Wischspuren beschmutzt. Bei anderen Hölzern tritt die Reaktion langsamer ein; auch ist sie nicht so deutlich. Eichenholz ist eben besonders reich an Gerbstoffen.

Verwenden wir statt des Eisenchlorides eine konzentrierte Lösung von Kaliumbichromat, so bleibt an der behandelten Stelle ein Fleck von

angenehmer brauner Färbung zurück. In der Schreinerei wird dieses „Experiment" schon seit langer Zeit regelmäßig durchgeführt, nämlich beim sog. chemischen Beizen. Gerbstoffreiche Hölzer werden einfach mit den entsprechenden Salzlösungen behandelt, gerbstoffarme mit einem Gemisch von Gerbstoff und Eisenchlorid, Kupferchlorid oder Kaliumbichromat. Beim vorhergehenden Glätten der Holzoberflächen darf nur mit einem eisenfreien Glaspapier gearbeitet werden, sonst würden dort, wo Eisenteilchen haften bleiben, beim Beizen häßliche, dunkle Punkte entstehen. An alten Brücken oder Zäunen kann man rund um die Köpfe der Nägel solche Verfärbungen beobachten. Der Regen löste Spuren des Eisens auf und schwemmte sie in das umliegende Holz, wo sich die dunklen Eisen-Gerbstoffverbindungen bildeten.

Wir haben noch genügend Eisenchloridlösung in unserem Fläschchen, um damit allerlei anzustellen. Ein wenig davon gießen wir in einen Schuh. Das helle Lederfutter wird sofort schwarz; denn es enthält 30—50 % Gerbstoff, vorausgesetzt, daß es sich nicht um Chromleder handelt, das nur mit Chromoxyd gegerbt wird.

Daß man, zumindest früher, Gerberlohe aus Baumrinde herstellte, ist allgemein bekannt. Die Rinden der meisten Bäume sind sehr reich an Gerbstoffen, die übrigens ein vorzügliches Schutzmittel gegen Holzschädlinge aller Art darstellen.

In altem Holz, das keine lebenden Zellen mehr enthält, werden die Gerbstoffe in den Zellwänden abgelagert. In lebenden Pflanzenzellen sind sie jedoch im Zellsaft gelöst. Prof. Dr. A. Strugger gibt einen hübschen Versuch an, der dies klar zeigt. Der Zellsaft der Schraubenalge (*Spirogyra*) ist reich an Gerbsäure. Bringt man einen Faden dieser Alge in eine Eisenchloridlösung, so geschieht zunächst gar nichts. Das Plasma, das den Zellsaftraum umschließt, ist für Eisenchlorid undurchdringlich. Tötet man jedoch die Zelle durch kurzes Aufkochen, so verändert das Plasma seine Eigenschaften: Es wird durchlässig für Eisenchlorid, und wir bekommen nun die erwartete Reaktion, eine Schwarzfärbung des Zellsaftes. Auch gerbstoffreiche Blätter färben sich nicht sofort schwarz, wenn man sie, frisch gepflückt, in Eisenchloridlösung legt. Bringt man ihnen aber mit einer Nadel viele feine Stiche bei, so kann das Reagens an den verletzten Stellen eindringen, und jeder Nadelstich hebt sich dann als kleiner, schwarzer Punkt deutlich von der grünen Fläche ab. Tötet man die Blätter durch kurzes Aufkochen rasch ab, so bilden sich um die Einstichstellen viele

größere, dunkle Flecke. Liegen die Stiche dicht genug, so wird das ganze Blatt schwarz.
Auch in der Natur kann sich — ohne unser Zutun — diese Reaktion abspielen. Gerbstoffreiche Blätter oder Früchte, die in einen Teich fallen, werden von den geringen im Süßwasser gelösten Eisenmengen langsam schwarz gefärbt; es kann Wochen und Monate dauern, bis die ganze Gerbsäure aufgebraucht und an das Eisen gebunden ist. Auf diese Weise nehmen die Samenschalen der Roßkastanie, die Früchte der Wassernuß und die Blätter des Schwimmenden Laichkrautes bei langem Liegen im Wasser eine schwarze Färbung an.
Außer den bereits erwähnten gibt es noch unzählige andere gerbstoffhaltige Pflanzen und Pflanzenteile, so die Blätter von Weißbuche, Ulme, Esche, Haselstrauch, viele Früchte, wie z. B. Äpfel und Eicheln, vor allem solange sie noch nicht reif sind. Bei der Suche nach weiteren gerbstoffreichen Pflanzen wird es sich vielleicht als günstig erweisen, aus dem betreffenden Material durch Kochen in wenig Wasser einen konzentrierten Extrakt herzustellen und einige Tropfen davon mit der Eisenchloridlösung zu prüfen.
Mikroskopisch lassen sich Gerbstoffe oft nur in einzelnen, verstreut liegenden Zellen, sog. Gerbstoffschläuchen, nachweisen.
Zum Schluß sei noch auf eine Beobachtung hingewiesen, die sich auch durch das Vorhandensein von Gerbstoffen erklären läßt. Tee mit Zitrone ist hellgelb gefärbt, viel heller als durch die Verdünnung oder durch die gelbe Farbe des Zitronensaftes zu erwarten wäre. Auch einige Tropfen Essigsäure haben dieselbe Wirkung. Umgekehrt kann man durch Alkalien, z. B. Ammoniak, den Tee viel dunkler färben. Auch für diese Reaktion sind die im Tee enthaltenen Gerbstoffe verantwortlich. Dr. Ingrid Urschler

---

Wissenswertes über den Honig

Ein Pfund Honig ist der Nektar aus 7 500 000 Blüten.
Der Bienenhonig enthält 70—80 % Trauben- und Fruchtzucker. Über 90 % der Honigbestandteile gehen ohne Rückstände ins Blut über. Der in Spuren im Honig gefundene Wirkstoff Acetylcholin übt eine stark blutdrucksenkende Wirkung aus.
Ein Pfund Honig enthält so viel Kalorien, daß man damit 16½ Liter Wasser zum Kochen bringen könnte. Dieser Kaloriengehalt ist der Grund dafür, daß Sportsleute vor ihren Leistungstagen besonders viel Traubenzucker bzw. Honig essen.
Der Honig steigert den Hämoglobingehalt des Blutes. Er ist ein gutes Mittel bei Lebererkrankungen, Infektionskrankheiten, katarrhalischen Leiden und Herzkrankheiten. Auch ist er für die Zahnung und Knochenbildung gut.

BUCHERSCHAU

Botanik

H. K r a i n z, **Die Kakteen.** Eine Gesamtdarstellung der eingeführten Arten nebst Anzucht- und Pflege-Anweisung. Lieferung 6. 32 S. mit 56 Abb., davon 2 farbig. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1957. Subskriptionspreis DM 4.80, späterer Einzelpreis DM 5.80. Dazu einzeln Sammelmappe Ganzleinen DM 4.80

Der größere Teil dieser Lieferung ist der Morphologie gewidmet. An Hand zahlreicher Abbildungen setzt Prof. F. Buxbaum die Schilderung des Blütenbaus besonders bei der Unterfamilie der Cereoidea fort. Den Darstellungen zweier anspruchsloser, leicht blühender Arten, *Chamaecereus silvestrii* und *Mammillaria glochidiata*, sind sehr schöne Farbbilder beigegeben. Die Photos, auch die der ferner behandelten 4 Arten, stammen zum größten Teil von W. Andreae und H. Krainz.

Prof. Dr. W. J. Fischer

F r i t z E n c k e, **Pareys Blumengärtnerei.** Beschreibung, Kultur und Verwendung der gesamten gärtnerischen Schmuckpflanzen. 2. Aufl. in 2 Bänden mit 40 farbigen Tafeln und etwa 1000 Textabb. Erscheint in etwa 22 Lieferungen von etwa je 80 S. u. 2 Farbtafeln. Lieferung 4—6. Ermäßigter Subskriptionspreis einer Lieferung DM 12.40. Einzelne Lieferungen werden nicht abgegeben. Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg 1957

Über Anlage und Aufbau der 2. Auflage des grundlegenden Werkes ist in unserer Besprechung der 3 ersten Lieferungen das Wichtigste gesagt (Kosmos 1957, H. 11, S. *407). Die neuen Lieferungen bringen den Hauptteil der Liliengewächse und weitere Familien der Einkeimblättler, insbesondere die Amaryllis- und Schwertliliengewächse sowie 111 Gattungen der Orchideen. Ein Vergleich mit der 1., 1931 von C. Bonstedt herausgegebenen Auflage ergibt, daß der Umfang im ganzen trotz sehr vieler Erweiterungen und Verbesserungen im einzelnen nicht wesentlich zugenommen hat. Um die in der neuen Auflage zutage tretenden Fortschritte an einigen Beispielen zu zeigen, sei erwähnt, daß der Bestimmungsschlüssel für die Orchideen jetzt 124 (früher 103) Nummern umfaßt, daß der Bau der Orchideenblüte an neuen, sehr instruktiven Zeichnungen erläutert wird und daß am Ende jeder Artbeschreibung die Jahreszahl der Einführung in die Gartenkultur genannt und, da nur bei verhältnismäßig wenig Arten Naturaufnahmen in den Text eingebaut sind, Hinweise

auf Abbildungen in Büchern oder Zeitschriften gegeben werden. Auf der anderen Seite ist mit Rücksicht auf die Benützung des wertvollen Werkes durch Blumenfreunde ohne besondere altsprachliche Kenntnisse zu bedauern, daß die Neubearbeitung bei den Gattungen zum Teil, bei den Arten durchweg auf deutsche Namen verzichtet. Prof. Dr. W. J. Fischer

W e r n e r H o p p, **Blütenzauber der Orchideen.** 254 S. mit 16 Farb- und 48 Kunstdrucktafeln. Safari-Verlag, Berlin 1957. Ganzl. DM 18.50

Unter den verschiedenen in den letzten Jahren erschienenen Orchideenbüchern nimmt das vorliegende eine Sonderstellung ein, da es aus der Feder eines Forschungsreisenden, nicht aus der Feder eines Gärtners oder Züchters hervorgegangen ist. Der Verf. war fast 30 Jahre in den Tropen tätig, wo er etwa 500 neue Orchideenarten entdeckte. Er fand vor allem in den Nebelwäldern im Quindiu (Südamerika, ca. 4° nördlich vom Äquator) ein Orchideenparadies, „wie es kaum ein zweites auf unserem Planeten gibt". Dort erbeutete er u. a. ein Oncidium mit 90 cm langer Blütenrispe, dem später der Orchideenforscher R. Schlechter zu Ehren des Entdeckers den Namen *O. hoppii* gab. Kapitelüberschriften wie „Mit größten Blüten prahlen Cattleya und Laelia", „Akrobaten unter den Blüten der Orchideen", „Pflanzen mit Nervensträngen, die Geschosse schleudern" lassen ahnen, daß das Werk keineswegs trocken geschrieben ist, daß es in volkstümlicher Darstellung eher zu weit geht. Sehr wertvoll ist eine tabellarische Übersicht über „die schönsten und ihrer Kultur nach wichtigsten Orchideen" nach dem System von R. Schlechter (200 Arten), die auch einheimische Formen berücksichtigt. Prachtvolle Farbtafeln nach Photos von Prof. E. Werdermann und W. Schacht, zahlreiche bezeichnende Schwarz-Weiß-Tafeln und einige Zeichnungen zur Morphologie erhöhen noch den Wert des schönen Buches. Prof. Dr. W. J. Fischer

Zoologie

F r i t z S i e d e l, **Elfi und Schmalzmann und andere Tiergäste in meiner Wohnung.** 110 S. mit 40 Bildern. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1957. DM 4.80, für Kosmos-Mitglieder DM 4.—

„Das große Wunder liegt nicht nur in fernen Ländern. Es ist täglich um uns. Wir müssen es nur zu sehen verstehen", so schreibt der aus den weiten Wäldern Ostdeutschlands stammende Autor in seiner kleinen Selbstbiographie. Daß Siedel die um uns liegenden Wunder zu erfassen, zu deuten und mit der Kamera festzuhalten versteht, beweist das niedliche, von allerlei Jungtieren im Hause erzählende Büchlein. Ob wir von Wellensittichen, von Kätzchen, vom Rehkitz Elfi oder von dem jungen Dachs Schmalzmann hören, immer ist etwas vom Zauber des Gemütes, vom stillen Glück der Menschen, die Tiere lieben, um uns.
Dr. A. Zänkert

G e o r g W a r n e c k e, **Welcher Schmetterling ist das?** Ein Bestimmungsbuch der Schmetterlinge Mitteleuropas. 159 S. mit 333 Abb. auf 32 Farbtafeln und 101 Abb. auf 11 Schwarzweißtafeln sowie 41 Abb. im Text. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1958. Leinen DM 11.80, für Kosmos-Mitglieder DM 10.40, kart. DM 9.80, für Kosmos-Mitglieder DM 8.50

Jeder Naturfreund, der Näheres über unsere farbenprächtige und vielgestaltige Falterwelt erfahren möchte, ohne sich dabei sogleich in ein Spezialstudium der allein in Mitteleuropa mehrere tausend Arten umfassenden Gruppe vertiefen zu wollen, wird es besonders dankbar begrüßen, daß der Kosmos-Verlag sich entschloß, neben dem gleichzeitig erscheinenden umfassenden Standardwerk von W. Forster und Th. A. Wohlfahrt noch einen kürzer gehaltenen Naturführer herauszubringen, mit dessen Bearbeitung einer der hervorragendsten deutschen Schmetterlingskenner betraut wurde. Das nunmehr vorliegende Buch bringt auf 32 farbigen und 11 Schwarzweiß-Tafeln eine sehr reichhaltige Auswahl der bekanntesten mitteleuropäischen Großschmetterlinge, die, um die Darstellung stärker zu beleben, nicht in der herkömmlichen Stellung präparierter Falter, sondern in Flug- oder Ruhestellung zusammen mit ihren Jugendstadien und Futterpflanzen abgebildet werden. Jede dieser Arten (und noch manche andere, die nicht abgebildet ist) erfährt im Text eine

kurze Charakterisierung mit Angaben über Vorkommen, Biologie und Besonderheiten. Bei der Auswahl der Arten wurden vor allem solche bevorzugt, die durch Schönheit, Größe oder wirtschaftliche Bedeutung von allgemeinerem Interesse sind; trotzdem wurde aber Wert darauf gelegt, auch von den übrigen Gruppen jeweils einige charakteristische Vertreter einzubeziehen, so daß die geschlossene Übersicht über alle Großschmetterlinge gewahrt bleibt. Die sogenannten Kleinschmetterlinge, die in den meisten Handbüchern ganz vernachlässigt werden, sind hier gleichfalls — wenn auch nur durch wenige, wirtschaftlich wichtige Arten — eingeschlossen worden. Ein (mit 64 Seiten) recht umfangreicher allgemeiner Teil gibt einen guten Überblick über Bau, Entwicklung und Biologie der Schmetterlinge und vermittelt außerdem dem angehenden Sammler grundlegende Kenntnisse über Fang, Zucht und Präparation. Möge das Buch, das gerade die Jugend und den allgemeininteressierten Naturfreund ansprechen will, der Falterwelt und der Lepidopterologie recht viele neue Freunde zuführen. Prof. Dr. G. de Lattin

E r i c h M a r t i n H e r i n g, **Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa** einschließlich des Mittelmeerbeckens und der Kanarischen Inseln. Bd. I: Pflanzengattungen A—L. 648 S. mit 725 Abb., Bd. III: Neubeschreibungen von Minen-Erzeugern, Systematische Übersicht der Wirtspflanzen und der Minen-Erzeuger. 221 S. mit 725 Abb. Verlag Dr. W. Junk, 's-Gravenhage 1957. hfl 180.—

Mit diesem auf 3 Bde berechneten Werk legt der als Minenforscher weithin bekannte Verfasser eine einzigartige Monographie vor. Bd. 1 enthält die Pflanzengattungen von A—L, Bd. 3 außer einer Anzahl von Neubeschreibungen von Minierern 86 Tafeln mit Abbildungen von Minen, Genitalien der Minen-Erzeuger etc. Bd. 2 wird die Pflanzengattungen M—Z sowie alphabetische Verzeichnisse der deutschen Namen der Pflanzengattungen und der wissenschaftlichen Namen der Minen-Erzeuger bringen. Innerhalb jeder Pflanzengattung können die betreffenden Minierer mit Hilfe dichotomischer Bestimmungsschlüssel ermittelt werden, wobei die Merkmale der Minen in erster Linie, in zweiter Merkmale des Minierers Berücksichtigung finden. Mit diesem Werk hat die Minenkunde eine Förderung erfahren, die höchste Anerkennung verdient. Es ist daher lebhaft zu begrüßen, daß die Deutsche Entomologische Gesellschaft den Verfasser dieses Werkes durch Überreichung der Fabricius-Medaille für das Jahr 1957 ausgezeichnet hat. Dr. W. F. Reinig

W a l t e r W ü s t, **25 Jahre Ismaninger Vogelparadies.** Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern, Band IV, Nr. 4. DM 4.—. Zu beziehen von der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern, München 38, Menzinger Str. 67

Das Ismaninger Teichgebiet ist allmählich bei allen Ornithologen zu einem Begriff geworden. Hier ergab sich der seltene Fall, daß vom Menschen künstlich angelegte Teiche sowie ein Speichersee eine gewaltige Anziehungskraft auf viele Sumpf- und Wasservögel ausübten, so daß insgesamt 239 Vogelarten nachgewiesen wurden. Vor allem ist das Ismaninger Gebiet als Rastplatz für große Massen von durchziehenden Wasservögeln bekannt (z. B. gleichzeitig 5000 Reiherenten, 7000—10 000 Tafelenten und 415 Gänsesäger). Die vorliegende Schrift ist das Ergebnis jahrelanger intensiver Studien, und es wäre falsch, anzunehmen, daß jeder Besucher des Gebietes Massen von Vögeln vorfindet. Das Betreten ist übrigens nur unter kundiger Führung erlaubt, und das Verbot wird streng überwacht.
Dr. H. Löhrl

A d o l f und L i e s e l o t t e Z ä n k e r t, **Mutter und Kind im Tierreich.** Ein Bildband im Großformat, eingeleitet von Bernhard Grzimek. 112 S., davon 80 Bildseiten. Wilhelm Limpert-Verlag, Frankfurt a. M. 1957. Leinen DM 18.50

Ein reizvolles Thema in ansprechendem Gewand; wer würde sich da nicht schon beim Durchblättern des reichbebilderten Buches freuen! Von den Affenkindern, die Dr. Grzimek in seiner Wohnung im Frankfurter Zoo hielt, bis zu den Pinguinen haben die auch den Kosmos-Lesern bestens bekannten Autoren eine Fülle ausgesucht schöner Bilder zusammengestellt und einen interessanten Text dazu geschrieben. Möge das Buch eine weite Verbreitung finden! Dr. W. F. Reinig

K u r t H a r z, **Die Geradflügler Mitteleuropas.** 494 S. mit 255 Abb. im Text und 20 farb. Tafeln. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1957. Ganzleinen DM 69.20

40 Jahre nach dem Erscheinen von F. Zachers Werk „Die Geradflügler Deutschlands und ihre Verbreitung" im selben Verlag und 50 Jahre, nachdem R. Tuempels Geradflügler Mitteleuropas bei S. E. Perthes in Gotha herauskam, liegt nunmehr — man darf ruhig sagen e n d l i c h — ein modernes Werk über die in Mitteleuropa vorkommenden Schaben (15 Arten), Fangheuschrecken (1 Art), Springschrecken (172 Arten) und Ohrwürmer (12 Arten) vor, in dem der Verfasser mit großem Fleiß all das zusammengetragen hat, was von ihm selbst und von zahlreichen Forschern — es seien hier nur M. Beier, A. Faber, W. Jacobs, W. Ramme, B. P. Uvarov und H. Weidner genannt — erarbeitet wurde. Dabei beschränkt sich der Verf. nicht auf die systematische Gliederung, sondern bespricht auch Anatomie, Morphologie, Paläontologie, Verhaltensweise, Lautäußerung, Schadwirkung usw. eingehend. Dem reichillustrierten Text sind 20 Farbtafeln beigegeben. Möge dieses Werk den bislang relativ wenig beachteten Geradflüglern neue Freunde zuführen! Dr. W. F. Reinig

Chemie

H e r m a n n E. M. O b e r m ü l l e r, **Metall und Atom.** Neue Metalle und Verfahren. 88 S. mit 11 Abb. Holland & Josenhans Verlag, Stuttgart 1956. DM 6.80

Mit dem Anbruch des Atomzeitalters hat eine Reihe von bisher wenig beachteten Metallen Bedeutung erlangt. Dieser Entwicklung Rechnung tragend, hat der Autor — gestützt auf neueste Zeitschriftenveröffentlichungen — im vorliegenden Buch die Chemie und Technologie von Titan, Zirkonium, Hafnium, Thulium, Wismut, Lithium, Uran, Thorium, Cadmium, Kobalt usw. gemeinverständlich für einen weiteren Leserkreis dargestellt. Dr. H. Römpp

H e r b e r t L a n g e h e i n e, **Qualitative Analyse in den chemischen Arbeitsgemeinschaften** (Praxis-Schriftenreihe Abt. Chemie Bd. 2). 41 S. mit vielen Abb. Aulis-Verlag, Frankenberg/Eder 1957. Kart. DM 2.—

Das sehr preiswerte Bändchen enthält den klassischen Analysengang, einige spektralanalytische Nachweise und zahlreiche Direktnachweise von Metallen mit organischen Spezialreagenzien; es dürfte vor allem in den chemischen Arbeitsgemeinschaften von Oberschulen gute Dienste tun. Einige sinnstörende Druckfehler (z. B. Zn statt Sn, S. 32) wären bei der nächsten Auflage auszumerzen. Dr. H. Römpp

Geologie

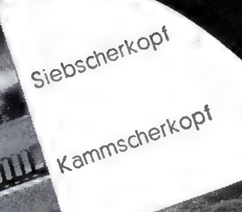
W a l t h e r E. P e t r a s c h e k j r., **Kohle.** Naturgeschichte eines Rohstoffes (Verständliche Wissenschaft Bd. 59). 104 S. mit 64 Abb. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1956. Ganzleinen DM 7.80

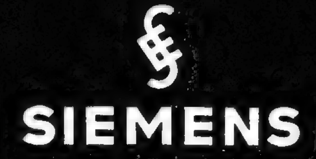
Der bekannte Fachmann auf dem Gebiet der Kohlengeologie führt den Leser in anschaulicher und fesselnder Form an das vielseitige erdgeschichtliche Geschehen der Kohlenentstehung heran. Aus dem Aufbau der heutigen Kohlenlager werden das Bild der Waldsümpfe im Karbon und Tertiär entwickelt, der Vorgang der Inkohlung dargestellt und die praktischen Probleme der Aufsuchung und Vorratsberechnung heutiger Kohlenlagerstätten behandelt. Nebenbei ergeben sich aus der Erforschung der Inkohlungsgrade in Gebirgsländern überraschende Ausblicke auf einen Weg zur Messung gebirgsbildender Kräfte. Dr. S. Müller

G. Z e s c h k e, **Prospektion von Uran- und Thoriumerzen.** 76 S. mit 26 Abb. und 6 Tab. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1956. DM 13.—

Aus eigener Erfahrung bei der US-Atomenergiekommission schildert der Verf. die modernen Methoden der Suche nach radioaktiven Erzen. Besonders ausführlich sind die Strahlungsmeßgeräte besprochen, mit vielen Hinweisen für den Praktiker. Ausführlich behandelt sind die radioaktiven Mineralien und die Lagerstätten-Typen. Auch die wirtschaftliche Seite der Vorplanung und ein Bezugsquellennachweis ist beigefügt. Das anschaulich und knapp geschriebene Werk eignet sich auch für interessierte Laien. Dr. S. Müller

Fortsetzung auf S. *92





Siemens-Rasierer mit Tandemschnitt

Beim Tandemsystem stutzt der Kammscherkopf das Barthaar auf eine Länge, die für die Feinarbeit des Siebscherkopfes besonders günstig ist. Ergebnis: die rasche hautschonende Feinrasur in einem Zuge.
Der Siemens-Rasierer mit Tandemschnitt steht am Ende einer Entwicklung, die vor mehr als 30 Jahren begann. Bitte überzeugen Sie sich bei einer Proberasur in Ihrem Fachgeschäft, wie leicht und griffig das elegante Spitzengerät aus dem Hause Siemens in der Hand liegt.



118 DM
einschließlich
Blankledertasche

SEH 61

SIEMENS-ELECTROGERÄTE AKTIENGESELLSCHAFT

LUDGER KAPPEN

Billi

Aus dem Tagebuch eines Seehundbabys



Billi mit seiner Pflegemutter
Aufn. Beelow

Eine lehrreiche und zugleich heitere Bereicherung unserer Arbeit im Küstenmuseum Juist wurde uns zuteil, als Badegäste am 17. Juli vorigen Jahres einen jungen Seehund anschleppten, den sie an der Westspitze der Insel, der Bill, gefunden hatten. So lag es nahe, daß wir unseren neuen Freund „Billi" nannten.

Doch außer dem Namen hatten wir noch nichts für den kleinen Kerl mit dem seidig glänzenden Fell und den großen, schwarzen Augen. Wir wußten nur, daß 96 % der künstlich aufgezogenen Seehunde eingingen; denn die Aufzucht gilt als fast unmöglich. Alte Insulaner wehrten sofort ab, als sie von unserem Plan hörten, das Tier großzuziehen, zumal es schon recht mager war und an den Hinterflossen aus vielen Wunden, die ihm Möwen beigebracht haben mußten, blutete und eiterte. Dennoch wollten wir nichts unversucht lassen.

Es handelte sich um einen etwa vier Wochen alten, schon gesäugten, erst vor kurzem von der Mutter abgekommenen Welpen.

Schnell richteten wir vor dem Museum ein 25 m^2 großes, mit Maschendraht umzäuntes Gehege ein. Den Boden bedeckte eine Lage Sand; eine Zinkwanne voll Seewasser und eine Kiste als „Hundehütte" rundeten das Bild eines idealen Seehundgeländes ab. Unverzüglich wurde beim Senckenberg-Institut in Wilhelmshaven angerufen, von wo uns erfahrene Fachleute die nötigen Ratschläge für die Aufzucht erteilten.

Zunächst besorgten wir Butter, Milch und Lebertran. Inzwischen wurde ein Apparat zur Ernährung gebastelt, der eher einer Klistierspritze ähnelte als einer Babyflasche. Junge Seehunde saugen nämlich in der Gefangenschaft nicht selbständig. Die Nahrung muß dem Tier durch eine Sonde eingeflößt werden. Die erste Mahlzeit setzte sich aus folgendem Gemisch zusammen: ¼ Liter Kuhmilch, 1 Eßlöffel Butter und 1 Eßlöffel Lebertran. Dieses Gemisch entspricht etwa der Seehundsmilch, die 42 % Fett enthält, aber sehr zuckerarm ist.

Abends betteten wir das Tier in der umgedrehten Kiste, deren Eingang wir mit einem Sack verhängten. Es galt, den Wärmehaushalt des geschwächten Tieres zu unterstützen; gleichzeitig schien sich Billi hier vor den vielen neugierigen Besuchern geborgen und wohlzufühlen. In dieser Hütte blieb er die ganze Nacht.

Zwei Tage später trafen die Medikamente und das wichtige Muttermilch-Ersatzmittel Mikrana ein, das wir dem Nahrungsgemisch beimengten. Nun begann auch die eingehende Pflege der Wunden. Hierzu wurde der sich wie ein Aal windende Patient auf den Schoß genommen. Wir wuschen die Wunden mit Wasserstoffsuperoxyd aus, trockneten sie ab und bestrichen sie mit Aristamidgel, das die Wunden gut verschließt. Es nutzte nicht viel, Billi einen Verband anzulegen; denn beim Baden streifte er ihn gleich wieder ab. So steckten wir die Hinterflossen einzeln in Beutel, die über dem Gelenk zusammengebunden wurden.



Die Ernährungsprozedur. Der Nährbrei fließt aus einem Behälter langsam durch den Schlauch. Zur Beschleunigung des Vorganges wird der Schlauch wie beim Melken gestrichen.

Am 24. 7. fanden wir keine Eiterungen mehr; einige Wunden waren bereits gut verheilt. Ein wichtiger Helfer im Kampf gegen die allgemeine Vergiftung des Körpers war das Antibiotikum Terramycin, das wir dem Nahrungsgemisch beifügten. So erzielten wir nach zweitägiger Behandlung eine Beseitigung der anfänglichen Durchfälle, was wir mit Kohle allein nicht erreicht hatten.

Schon seit dem 20. 7. erhielt Billi viermal täglich eine Mahlzeit, bestehend aus ¼ Liter Kuhmilch, 2 Eßlöffel Lebertran, 1 Eßlöffel Butter und 3 Eßlöffel Mikrana. Ab 23. 7. erhöhten wir den Milchanteil auf ½ Liter und ersetzten Mikrana durch



Billi einen Tag nach seiner Einlieferung. Er ist noch sehr mager und schwach.



Das Stopfen. Mit zwei Fingern werden Billi die Fischstücke in den Rachen geschoben. Das ist nicht nur eine Gedulds-, sondern bei Billis scharfen Zähnen zugleich eine Mutprobe.

Saumi, ein Milchersatzpräparat für Ferkel. Die Nahrung wurde immer handwarm verabfolgt. Billi beanspruchte mittlerweile eine richtige Säuglingsküche, doch belohnte er unsere Arbeit durch allmähliche Rundung seines Körpers und munteres, possierliches Wesen.

Tagsüber pflegt Billi sich die Sonne abwechselnd von rechts und von links auf den Bauch scheinen zu lassen; gelangweilt blinzelt er die ihn umstehenden Menschen an. Ab und zu versucht er, sich mit seinen kurzen Vorderpfoten den Rücken zu kratzen. Diese Prozedur ist ein Akt unfreiwilliger Komik, reichen doch die „Vorderflossen“ bei allem Eifer nie richtig dahin, wo es zu jucken scheint. Kaum aber ist der Nährschlauch in Sicht, hebt er den Kopf, schaut eifrig zu, robbt auf seine unbeholfene Art herbei und versucht, den herunterhängenden Schlauch mit der Schnauze zu packen und zu schlucken. Nun wird Billi auf den Schoß genommen. Er sitzt dort wie ein kleines Kind und läßt sich den Schlauch etwa 30 cm tief bis in den Magen einführen. Nach dem Essen darf er sich den Schlauch mit der Pfote aus dem Schlund ziehen. Damit er das aber nicht während der Mahlzeit tut, binden wir ihm ein großes Tuch als Serviette um den ganzen Körper.

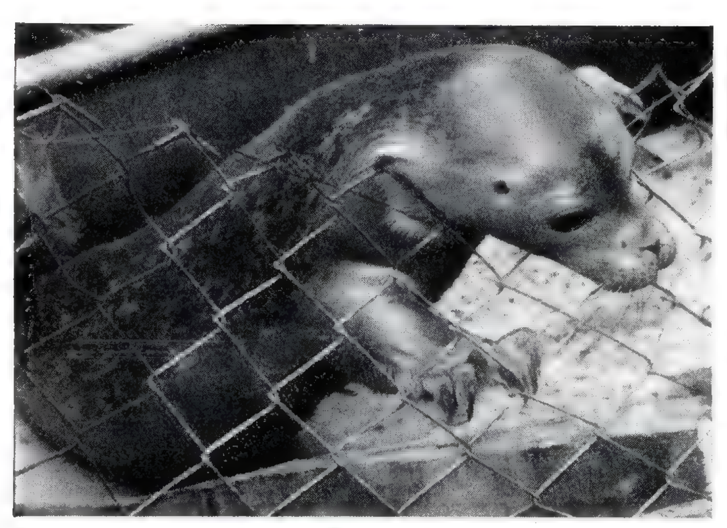
27. 7. Von nun an schläft Billi außerhalb der Hütte. Frühmorgens hatte ihn der Hunger an den Rand seines Geheges getrieben und den Zaun übersteigen lassen: Billi hatte sich selbständig auf Nahrungssuche begeben. Er wurde von einem Bäckerjungen in der Nachbarschaft entdeckt. Ab heute gibt es als Nahrungszusatz zum erstenmal einen durch den Fleischwolf gedrehten Hering. Die Nahrungsmenge beträgt etwa $^{3}/_{4}$ l pro Mahlzeit.

30. 7. Damit Billi sich gründlich austoben kann, fahren wir ihn bei Ebbe zum Baden. Er wird in einen gegen die See geschlossenen Priel gesetzt und vollführt dort die schönsten Schwimm- und Tauchkunststücke. Einmal glaubten wir, er sei verschwunden; zwei Minuten lang blieb er unter Wasser.

6. 8. Wir gehen fast regelmäßig täglich mit Billi baden. Er taucht viel. Ob er am Grunde schon Garnelen fängt, die es dort in Mengen gibt? Das Einfangen nach



Billi ist 8 Wochen alt. Durch die gute Pflege ist er hübsch rund geworden.



Billi lehnt sich so weit über den Draht, daß dieser sich nach außen biegt und Billi seinen Körper hinüberwälzen kann.

dem Bad wird immer schwieriger; denn Billi ist trotz seines Gewichtes von 15 kg und seiner Länge von 75 cm sehr gewandt.

17. 8. Ein neuer Abschnitt in der Ernährung beginnt. Mit Gewalt, List und — einem Kochlöffelstiel, der Billi zwischen die Zähne geschoben wird, stopft man ihm vier Schwanzstücke von Heringen in den Rachen. Das ist eine Gedulds- und bei Billis scharfen Zähnen auch eine Mutprobe.

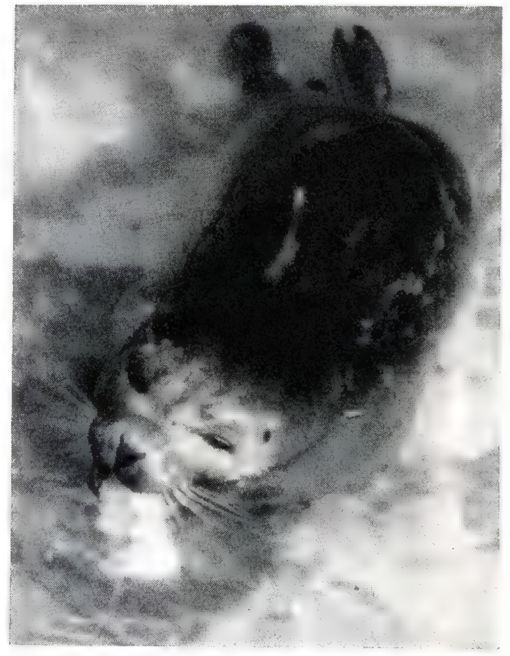
20. 8. Vom Schwimmen bringt er Zecken mit, Seehundsläuse, von denen wir Billi befreien müssen. Morgens werden sechs Heringsstücke „gestopft"; die drei restlichen Mahlzeiten des Tages enthalten immer mehr Hering und Wasser als Milch.

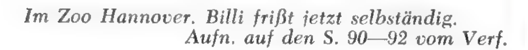
29. 8. Die Umstellung auf reine Fischnahrung ist geschafft. 14 Heringe werden Billi stückweise in den Hals gesteckt. Die Schnauze braucht nicht mehr mit Gewalt aufgesperrt zu werden. Doch für den Pfleger setzt es Bisse in den Finger ab; da schützt auch kein Ledertuch. Nach jedem Happen gibt es einen Schluck Süßwasser. Billi wiegt nun beinahe 20 kg und hat richtige Speckwampen. Wenn er gekraut wird, zieht er sich zusammen wie eine Katze, die einen Buckel macht; dann kann man ihm das Fell regelrecht „harken".

Fast um die Hälfte länger ist Billi, wenn er über den 60 cm hohen Zaun klettert. Er hängt sich mit den Krallen in den Maschendraht, hakelt sich hoch und lehnt sich so weit über den Rand, bis der Zaun sich nach außen biegt und Billi seinen Körper hinüberwälzen kann.

2. 9. Billi verabschiedet sich von der Insel Juist und fährt, begleitet von seiner Pflegerin, in einem Spezialkäfig nach Hannover in den Zoo.

Am 25. 9. ist Billi endlich bereit, selbständig zu fressen, nachdem er zwei Tage hat hungern müssen. Immerhin ist er nun schon 10 Wochen alt. Jetzt kommt er nur noch selten aus seinem Wasserbecken herausgewatschelt, im Gegensatz zu früher, als er noch gestopft werden mußte. Billi sucht sich die Fischstücke vom Grunde des Beckens auf und verschlingt sie im Wasser, wie es sich für einen Seehund gehört.





Im Zoo Hannover. Billi frißt jetzt selbständig.
Aufn. auf den S. 90—92 vom Verf.

Orangen, chemisch betrachtet

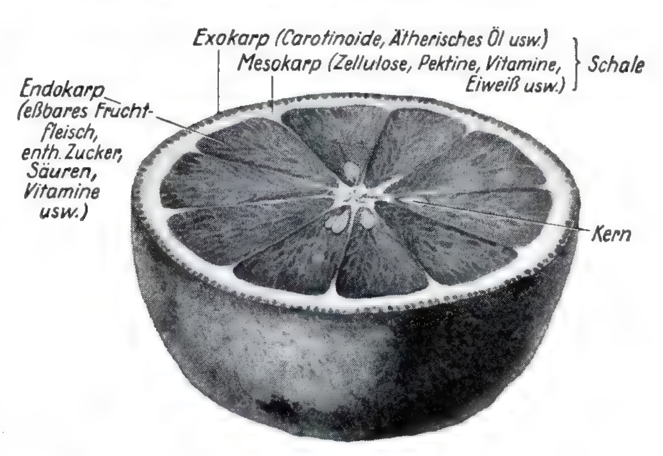


Abb. 1. Schnitt durch eine Orange

Im November 1957 brachte eine in Wirtschaftsfragen gut informierte deutsche Tageszeitung folgende Notiz: „Der Verbrauch an Südfrüchten ist in der Bundesrepublik bis 1956 auf 15 kg je Kopf der Bevölkerung gestiegen. In der Vorkriegszeit betrug der Verbrauch nur 6,5 kg je Kopf und Jahr. Im Jahr 1957 sind die Südfrüchteeinfuhren um weitere 10 % gestiegen. Etwa die Hälfte der in der Bundesrepublik verzehrten Südfrüchte sind Orangen (und Mandarinen), 38 % Bananen und über 10 % Zitronen. Der Hauptlieferant für Orangen (und Mandarinen) ist seit 1952 Spanien; die Bananen kommen überwiegend aus Mittel- und Südamerika, die Zitronen aus Italien." Demnach bilden die Orangen die wichtigsten in Westdeutschland importierten Südfrüchte; es erscheint daher gerechtfertigt, sie einer chemischen Betrachtung zu unterziehen.

Der Botaniker bezeichnet die Orangen als echte Beeren; er unterscheidet an ihnen das Exokarp (gelber, äußerster Anteil der Schale), das Mesokarp (weißer Schalenteil) und das Endokarp (saftiges Fruchtfleisch, Abb. 1). Die Schale (Exokarp und Mesokarp) wird gewöhnlich weggeworfen; das zumeist in 10 „Fächer" oder „Schnitze" gegliederte Fruchtfleisch (oder der daraus erhaltene Saft) dient der Ernährung.

Das Exokarp enthält hauptsächlich Farbstoffe und Ätherische Öle. Die Farbstoffe, welche die Orangenschalen gelbrot und das Fruchtfleisch sowie den Orangensaft blaßgelb färben, gehören zur großen Naturfarbstoffgruppe der Carotinoide. Diese Farbstoffe verursachen auch die Gelbfärbung von Eidotter, Löwenzahn- und Stiefmütterchenblüten, Butter, Kanarienvögeln, Karotten usw. Man hat in den Orangen eine große Anzahl von Carotinoiden gefunden, so z. B. Carotin ($C_{40}H_{56}$), Cryptoxanthin ($C_{40}H_{56}O$), Citroxanthin ($C_{40}H_{56}O$), Xanthophyll (= Lutein, $C_{40}H_{56}O_2$) und Citraurin ($C_{30}H_{40}O_2$). In 1 kg Orangenfruchtfleisch konnte man durchschnittlich 13 mg, in 1 kg Orangenschalen dagegen ca. 90 mg Carotinoide nachweisen. Bei der Reifung nimmt der Carotinoidgehalt der Schalen zu, der Blattgrüngehalt dagegen ab. Der rote Farbstoff im Fruchtfleisch von Blutorangen ist nach Angaben italienischer Chemiker Anthocyan (Blumenblau), der gleiche Farbstoff, der auch in Blaukraut, blauen Weintrauben, Zwetschgen usw. enthalten ist. Der Säuregehalt des Orangensafts reicht aus, das Anthocyan zu röten.

Das Ätherische Öl befindet sich im Exokarp in vielen kleinen, kugelförmigen Behältern, die man z. B. bei Orangenschalen mit unbewaffnetem Auge als dunkle Punkte erkennt. Schneidet man mit einer Rasierklinge ein 0,5—1 mm dickes Schalenstück tangential ab, so sieht man an dessen Innenseite viele kleine Grübchen, aus denen Tröpfchen von Ätherischem Öl entweichen, wenn man das Schalenstück nach innen zusammenfaltet. Hält man dieses Schalenstück an einer Pinzette in die Kerzenflamme, so treten unter Knistern kleine, helle Stichflammen aus, die rasch wieder erlöschen. Beim Erhitzen werden die Ölbehälter gesprengt (Knistern!); das versprühende Ätherische Öl verbrennt gleichzeitig mit heller Flamme, da es verhältnismäßig kohlenstoffreich ist. Die Bruttoformel des Orangenschalenöls kann man ganz roh mit $C_{10}H_{16}$ angeben. Ein ähnliches Knistern oder Knattern beobachtet man beim Verbrennen von Tannenreisig, das ebenfalls Ätherische Öle (Terpene) enthält. In Italien, Spanien, Florida, Kalifornien usw. wird aus Orangenschalen das Orangenöl (Oleum aurantii dulcis) durch Auspressen, Destillieren oder Herauslösen gewonnen und in der Likör-, Nahrungsmittel-, Seifen- und Kosmetikwarenindustrie verwendet; es ist ein gelbes, nach Orangen riechendes Öl, das zu 90 bis 96 % aus Limonen besteht. Reines Limonen ist eine farblose, angenehm nach Orangen rie-

chende Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol; sie siedet bei 176—178° und hat die Dichte 0,84. Bruttoformel $C_{10}H_{16}$, Strukturformel:

```
        CH3
         |
         C
       /   \\
   H2C       CH
    |         |
   H2C       CH2
      \     /
        CH
         |
         C
       /   \\
   H3C       CH2
```

Limonen findet sich auch im Orangensaft (ca. 80 Milligramm je kg); es verursacht zum Teil dessen Aroma. Neben Limonen enthält das Orangenöl noch kleine Mengen von Citral, Decylaldehyd, Methylanthranilat, Nonylalkohol u. dgl. Durch Destillation kann man aus Orangenschalen etwa 0,8 bis 3,2 % Ätherisches Öl (Orangenöl) gewinnen.

Das Mesokarp der Orangen enthält 70—73 % Wasser, die Festsubstanz etwa ⅓ Pektine (Stoffe, die uns z. B. im Opekta und in Gelees begegnen), ⅓ Cellulosen und Hemicellulosen und ⅓ anderweitige Polysaccharide, Monosaccharide (Traubenzucker, Fruchtzucker) und Flavanonderivate (z. B. Hesperidin). Auch hier gibt es noch Neues zu entdecken. So fand z. B. 1957 ein Chemiker in Los Angeles im Mesokarp Spuren eines kristallisierenden, farblosen Pentamethoxyflavons mit einem Schmelzpunkt von 169—171°.

Weitaus am wichtigsten ist der genießbare Teil der Orange, das saftige Endokarp. Um 100 g Endokarp zu erhalten, muß man im Durchschnitt 141 g Orangen einkaufen — der Schalenanteil ist also überraschend hoch. Bei Kirschen und Zwetschgen beträgt dagegen der Anteil des Ungenießbaren (Kerne) nur etwa 6 %, da der Kern im Innern von Früchten viel weniger ins Gewicht fällt als eine dickwandige Schale, welche die ganze Frucht umgibt. Wer die Kugelformeln in der Geometrie beherrscht, kann sich durch Nachrechnen leicht von der Richtigkeit dieser Behauptung überzeugen. Je 100 g frische Orangen enthalten im Durchschnitt 87,2 g Wasser, 0,9 g Eiweißstoffe, 1,35 g organische Säuren (vorwiegend Zitronensäure und Apfelsäure), 11,2 g Kohlenhydrate (darunter 8,8 g Zucker), 0,47 g Aschenbestandteile, 0,08 mg Vitamin B_1, 0,03 mg Lactoflavin (= Vitamin B_2), 0,2 mg Nikotinsäureamid und 50 mg C-Vitamin (= Ascorbinsäure).

Der Nährwert der Orangen ist sehr gering; 100 g Orangen enthalten nur etwa 60 Kalorien, 100 g Brot dagegen ca. 250 und 100 g Margarine 750 Kalorien. Die Orangen eignen sich also mehr zu Entfettungskuren als zur Versorgung mit Kalorien. Wollte ein Erwachsener den Tagesbedarf von 3000 Kalorien aus Orangen beziehen, so müßte er 5 kg verzehren! Ein 70 kg schwerer Normalmensch braucht täglich unter anderem 1—2 mg Vitamin B_1, 1,5—2 mg Vitamin B_2, 13—16 mg Nikotinsäureamid und 50 bis 100 mg C-Vitamin; unter den Vitaminen ist also beim Orangengenuß in erster Linie das C-Vitamin von praktischer Bedeutung. Die antiskorbutische Vitamin-C-Wirkung wird wahrscheinlich durch das auch im Endokarp enthaltene Hesperidin verstärkt. So fand z. B. Szent Györgyi 1936, daß skorbutische Blutergüsse nach reinen Vitamin-C-Gaben nicht völlig zurückgehen, wohl aber bei gleichzeitiger Verabreichung von Hesperidin und Citrin. Zur Vitamin-B-Gruppe rechnet man auch den Inosit (= Hexaoxycyclohexan, $C_6H_6(OH)_6$), von dem in 10 Liter Orangensaft 470 mg enthalten sind. Unter den Aschenbestandteilen ist der Kaliumanteil etwa 100mal so hoch wie der Natriumanteil. Daher dürften Orangen für eine natriumarme Diät (z. B. bei Herz- und Kreislaufstörungen) geeignet sein.

Mit Orangensaft kann man einige hübsche Versuche anstellen. Blauer Lackmus und blaues Blumenblau werden von Orangensaft gerötet. Taucht man einen gelben Streifen von Mercks Universal-Indikatorpapier in Orangensaft, so färbt er sich rotbraun; dies deutet auf etwa p_H 3 hin. Tatsächlich schwankt der p_H-Wert bei unreifen Valencia-Orangen zwischen 2,9 und 3,1, bei den überreifen Früchten zwischen 4,1 und 4,4. — Ein hoher Citronensäuregehalt wird als angenehm, ein hoher Apfelsäuregehalt dagegen als unangenehm sauer empfunden. Den Traubenzuckergehalt kann man leicht nachweisen, wenn man im Probierglas z. B. 3 cm^3 Fehlingsche Lösung mit der gleichen Menge Orangensaft erhitzt. Es entsteht dann ein roter oder rotgelber Niederschlag von Kupfer-I-Oxyd, der auf Traubenzucker hinweist. Daneben enthalten die Orangen auch Fruchtzucker und Rohrzucker. Das Verhältnis zwischen Säure und Zucker bestimmt den Geschmack der verschiedenen Citrus-Früchte. So besitzen die Zitronen viel Zitronensäure und wenig Zucker; die Orangen haben einen hohen Zucker- und Säuregehalt; die Mandarinen enthalten wenig Säure und viel Rohrzucker; die süße, kernlose, spanische Navel-(Nabel-)Orange hat geringen Säuregehalt neben viel Rohr-, Trauben- und Fruchtzucker. Der Nachweis von C-Vitamin erfolgt gewöhnlich mit 2,6-Dichlorphenolindophenol. Wir wollen an dieser Stelle ein einfacheres Verfahren erproben und geben in ein Probierglas (I) 2—3 cm^3 einer 5%igen wässerigen Silbernitratlösung und in ein Probierglas (II) die gleiche Menge Silbernitratlösung und 1—2 cm^3 frischen Orangensaft. Beide Gläser werden sofort in einen dunklen Schrank gestellt, um die silbernitratzersetzende Wirkung des Tageslichts auszuschalten. Nach 1—3 Stunden hat sich im

Glas (II) ein dunkler Silberniederschlag gebildet; das C-Vitamin des Orangensafts reduziert Silbernitrat zu fein verteiltem, metallischem Silber. Der gleiche Versuch gelingt auch mit einer Vitamin-C-Tablette, wie man sie in Apotheken unter den geschützten Bezeichnungen „Cantan", „Cebion", „Redoxon" u. dgl. kaufen kann.

Die Orangenkerne enthalten 11 % Wasser und ca. 42 % eines hellgelben Fetten Öles mit der Verseifungszahl 196 und der Jodzahl 101. Das Öl enthält viel ungesättigte Fettsäuren (Linolsäure, Linolensäure), Palmitinsäure und wenig Stearinsäure; daneben finden sich in den Kernen noch Eiweißstoffe, Pektine, Cellulosen und Limonin ($C_{26}H_{30}O_8$), ein sehr bitteres Dilakton, das den Bittergeschmack beim Zerbeißen von Orangenkernen hervorruft. Den Fettgehalt der Orangenkerne erkennt man, wenn man einen Kern mit dem Messer halbiert und die frische Schnittfläche auf einem Papierstück (ungeleimt) verreibt; es entsteht dann ein Fettfleck, der besonders deutlich wird, wenn man das Papier gegen ein Licht betrachtet.

Während der Reifung der Orangen sinkt der Säuregehalt (z. B. von 1,72 % auf 0,6 %); der Vitamin-C-Gehalt kann z. B. von 0,49 mg (grüne Orangen) auf 0,29 mg (überreife Orangen) abnehmen; die gesamten, löslichen Feststoffe können von 8,7 % auf 11,8 % ansteigen. In einem Serienversuch betrug der Gesamtzuckergehalt von Valencia-Orangen am 2. März 7,26 % (darunter 4,06 % reduzierende Zucker), am 15. April (Vollreife) dagegen 8,18 % (darunter 4,74 % reduzierende Zucker). Während der Reife tritt der Chlorophyllgehalt der Schalenoberfläche allmählich zurück (Zersetzung), wogegen sich der Carotinoidgehalt erhöht. Bis zur Reife sind die Orangen (und andere Früchte) gegen Schimmelpilze, Bakterien usw. geschützt; später lassen die Abwehrkräfte allmählich nach, so daß mit Schimmel, Fäulnis u. dgl. zu rechnen ist. Kleine Mengen von Äthylen (z. B. 0,1 %) beschleunigen die Reife; die Atmung wird angeregt, und das Blattgrün verschwindet rascher aus dem Exokarp, so daß die Orangefärbung schneller hervortritt. Als ideale Lagerungstemperaturen werden 3—5° C angegeben. Um die Orangen gegen Schimmel zu schützen, wickelt man sie vielfach in Papiere ein, die mit konservierendem Diphenyl ($C_6H_5—C_6H_5$) imprägniert wurden, oder man taucht Orangen und Zitronen kurze Zeit in eine Lösung aus 2 % Na-o-phenylphenat und 1 % Hexamethylentetramin (mit Netzmittelzusatz).

Noch einige praktische Bemerkungen zum Orangengenuß. Es ist im Zeitalter des gut funktionierenden Außenhandels kein „Devisenverbrechen", Orangen in beliebigem Umfang zu konsumieren; denn wir können auf die Dauer in den orangenerzeugenden Ländern unsere industriellen Fertigwaren nur absetzen, wenn wir deren Agrarprodukte abnehmen. Lebensnotwendig sind die Orangen nicht; in der gewiß leistungsstarken Antike waren die Orangen nicht bekannt, und das deutsche Volk hat jahrtausendelang ohne Südfrüchte gelebt. Der Nährwert der Orange ist gering: er steht in keinem Verhältnis zum Preis, und das C-Vitamin ist z. B. in Hagebutten, Erdbeeren, schwarzen Johannisbeeren und Paprikaschoten noch reichlicher als in Orangen enthalten. Günstig ist, daß die Orangen gerade im Frühjahr zur Verfügung

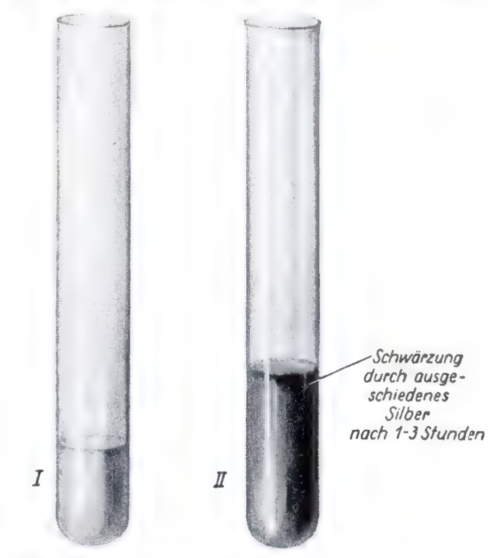


Abb. 2. Nachweis von Vitamin C in Orangensaft. I 3 cm³ 5%ige Silbernitratlösung, II 3 cm³ 5%ige Silbernitratlösung + 2 cm³ Orangensaft

stehen, wo es an anderen natürlichen C-Vitamin-Trägern mangelt. Aber man könnte in den „vitaminarmen" Jahreszeiten (und bei einseitiger Ernährung) den Vitaminbedarf billiger und sicherer mit synthetischen Vitaminpräparaten decken. So enthalten z. B. 2 Dragées „Combionta" (Hersteller E. Merck, Darmstadt), die nur etwa 20 Pfennige kosten, den Tagesbedarf des Erwachsenen an den 11 lebenswichtigsten Vitaminen und 11 Spurenelementen. Der Kalorienwert von 1 kg Orangen ist schon in etwa 100 g Würfelzucker enthalten, die man um 12 Pfennige kaufen kann. Man bezahlt also bei den Orangen (und vielen anderen „Luxusnahrungsmitteln") in erster Linie das nährwertfreie Aroma und die angenehmen Geschmackstoffe: Die Genußwerte werden wesentlich besser honoriert als die Nährwerte. Hermann Römpp

Frühlings-Falter

Von Georg Warnecke

Erste Vorfrühlingstage. Noch sind die Bäume und die meisten Sträucher unbelaubt; erst die Knospen beginnen zu schwellen. Doch in den Hecken und am Waldrand leuchten schon die Weidenbüsche im Schmuck goldgelber Blütenkätzchen. In der wärmenden Sonne drängen sich auf ihnen die verschiedensten Insekten, für die diese Blüten jetzt die einzige Nahrungsquelle sind, eine Nahrungsquelle, die leider durch gedankenlos plündernde Menschen immer mehr gefährdet wird. Es schwirrt von Fliegen, Bienen und Hummeln. Zwischen ihnen saugen große Falter. Es sind die stattlichsten und schönsten unserer einheimischen Tagschmetterlinge, der Zitronenfalter und von den Zackenfaltern der Kleine Fuchs, der Große Fuchs, das Tagpfauenauge, vereinzelt auch der C-Falter und als größter der Trauermantel. Mit kräftigem Flügelschlag werfen sie lästige Fliegen und Bienen von den Kätzchen, an denen sie saugen; ja, die stärkeren vertreiben sogar ihre Gattungsangehörigen. Gierig und ausgehungert saugen die Schmetterlinge; denn es ist die erste Nahrung, die sie seit vielen Monaten zu sich nehmen. Im vergangenen Jahr schon sind sie aus der Puppe geschlüpft, die Zitronenfalter bereits im Juli, die Zackenfalter im Spätsommer oder Herbst. Es sind starke, ausdauernde Flieger. In den Herbstmonaten sind sie fast überall im Freien zu beobachten. Nur der Trauermantel bleibt in seinem angestammten Lebensraum; er bevorzugt Waldränder mit Salweiden und die Birkenwege der Heide, wo er an blutenden Birken saugt. Tagpfauenauge und Kleiner Fuchs fliegen auch in die Gärten und Parks der Städte ein und sammeln sich regelmäßig in größerer Zahl auf den Herbstblumen, mit besonderer Vorliebe auf den Blüten des aus Ostasien stammenden *Buddleia*-Strauches, der deshalb neben seinem Namen Fliederspeer auch den Namen Schmetterlingsstrauch führt.

Allmählich verschwinden alle diese Falter zur Überwinterung. Die Zitronenfalter überdauern den Winter auf dem Waldboden oder in Hecken unter einem abgefallenen Blatt in allerdürftigster Deckung, auch unter einer am Boden kriechenden Efeuranke. Die Zackenfalter suchen Verstecke in hohlen Bäumen, unter Holzstapeln usw. auf. Kleine Füchse und Tagpfauenaugen überwintern auch in Schuppen und auf Hausböden.

Schon die ersten warmen Sonnenstrahlen des neuen Jahres locken die Falter hervor, zunächst nur vorübergehend. Wenn sie im März gelegentlich einmal beobachtet werden, landen sie als „Redaktionsschmetterlinge", die einen frühen Frühling ankündigen, auf den Redaktionstischen der Zeitungen. Erst mit der Weidenblüte erscheinen sie endgültig aus der Überwinterung. Jetzt erfolgt auch die Paarung, und die Weibchen legen ihre Eier ab, die Zitronenfalter einzeln, die Zackenfalter in Häufchen.

Die Lebensdauer der überwinternden Falter erstreckt sich also über 9—10 Monate. Einige Monate werden allerdings unter stärkster Herabsetzung der Lebenstätigkeit verbracht; denn diese Schmetterlinge können einen Ruhezustand einlegen. Trotzdem bleibt die Vitalität gegenüber anderen Schmetterlingen, deren Lebensdauer von einigen Tagen bis zu mehreren Wochen — je nach der einzelnen Art — schwankt, erstaunlich. Von den Zitronenfaltern, die im Juli schlüpfen, leben einzelne gelegentlich noch im Juni des folgenden Jahres.

Nur ein einziger Zackenfalter überwintert nicht als vollentwickeltes Insekt: das Landkärtchen; von dieser Art überwintert die Puppe. Der hübsche, kleine Falter hat seinen Namen von der buntgefärbten, wie mit einem Wegenetz überzogenen Unterseite seiner Flügel. Er ist stellenweise häufig in lichten, feuchten Laubwäldern, wo Waldbrennesseln, die Futterpflanze der Raupen, wachsen. Auffällig ist bei dieser in zwei Generationen auftretenden Art der besonders starke Saisondimorphismus: Bei der aus den überwinterten Puppen schlüpfenden Frühlingsform *levana* ist die Grundfarbe aller Flügel braunrot; bei der Sommerform *prorsa* ist sie schwarz.

Zwei unserer schönsten Zackenfalter fehlen im Frühjahr an den Weidenkätzchen, der Admiral und der Distelfalter. Im Herbst sind beide Arten in manchen Jahren in den Blumengärten und Parkanlagen noch häufiger als Tagpfauenaugen und Kleine Füchse. Ihr Lebenslauf ist noch von Geheimnissen umgeben. Sie gehören nämlich zu den „Wanderfaltern", also zu dem kleinen Kreis jener Schmetterlingsarten, die aus südlichen Gegenden, meist aus den Ländern um das Mittelmeer herum, mehr oder weniger regelmäßig bei uns einwandern. Einige dieser Arten kommen in jedem Jahre zu uns, andere in kleineren oder größeren Zeitabständen, oft



Unter den Zackenfaltern gehören der Admiral (Pyrameis atalanta, Abb. 1 ♂, Ober- und Unterseite, 1a Raupe) und der Distelfalter (Pyrameis cardui, Abb. 2 ♂) zu den bekanntesten Wanderfaltern. Abb. 3 ♂ stellt den Kleinen Fuchs (Vanessa urticae, 3a Raupe, 3b Puppe), Abb. 4 ♂ das Tagpfauenauge (Vanessa io, 4a Raupe) dar. Das Landkärtchen (Araschnia levana) tritt in einer Frühjahrsform (forma levana, Abb. 5 ♂, 5a Raupe, 5b Puppe) und in einer Sommerform (forma prorsa, Abb. 6 ♂) auf. (Aus dem Kosmos-Naturführer G. Warnecke, Welcher Schmetterling ist das? Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1958)



Die Blütenkätzchen der Weidensträucher werden eifrig von Honigbienen besucht. Aufn. R. Bitschene

viele Jahre nicht, meist in geringer Zahl, nur gelegentlich in Massen. Zu diesen Wanderfaltern gehören außer dem Admiral und dem Distelfalter noch einige andere Tagfalter, z. B. der Postillon, ein mittelgroßer, orangefarbener Falter mit schwarzen Randbinden, ferner einige der besonders flugkräftigen Schwärmer wie der Totenkopfschwärmer und der seltene, prächtig gefärbte Oleanderschwärmer, von den Eulenfaltern die Gamma-Eule.

Und nun etwas Auffallendes: Selbst wenn diese Einwanderer und ihre Nachkommen im Herbst überall in unseren Breiten in größter Zahl aufgetreten waren, findet man im Frühjahr kaum einen dieser Falter wieder! Alle diese Arten haben nicht die Fähigkeit, in irgendeinem Entwicklungsstadium eine Ruhezeit einzuschieben, mit deren Hilfe die wirklich einheimischen Arten bei uns den Winter überdauern.

Admirale und Distelfalter fliegen in jedem Jahr nach Mitteleuropa ein. In der Regel werden die ersten Falter beider Arten im Juni, nur manchmal schon im Mai beobachtet. Später erst findet man die schönen, einzeln lebenden Dornenraupen, die des Admirals an Nesseln, die des Distelfalters mit Vorliebe an Distelarten, aber auch an Brennesseln, Melden, Kletten und Gartenastern. Nach nicht ganz zweiwöchiger Puppenruhe schlüpfen die Falter, die bei uns meist noch eine 2. Generation hervorbringen. Im Herbst sind daher beide Arten meist häufig. Sie sammeln sich mit den anderen Zackenfaltern zusammen auf Gartenblumen und *Buddleia*-Sträuchern, die Admirale auch in Obstgärten, wo sie gern an abgefallenem, überreifem Obst saugen. Aber im Frühjahr des nächsten Jahres fehlen diese Falter, mögen sie im Herbst auch noch so häufig gewesen sein! Nur in langen Zeitabständen wird gelegentlich ganz selten einmal ein Admiral in den ersten Monaten des Jahres gefunden.

Man hat früher angenommen, daß die Admirale und Distelfalter während der kalten Jahreszeit absterben. Dann wäre es aber ein sinnloser Trieb, der diese Nordwanderungen immer wieder mit der Vernichtung von unzähligen Nachkommen der Einwanderer enden läßt, und es wäre nicht zu verstehen, daß ein solcher Trieb, der dem ersten Lebensgesetz, der Erhaltung der Art, so völlig widerspricht, nicht schon ausgemerzt ist. Die Annahme der Vernichtung dieser Falter durch unseren Winter hat sich jedoch als falsch erwiesen. In den letzten Jahrzehnten konnte einwandfrei festgestellt werden, daß sowohl die Admirale als auch die Distelfalter im Herbst nach dem Süden abwandern. Zunächst war es nur eine Vermutung: Man hatte nämlich beobachtet, daß die Zugrichtung der im Herbst fliegenden Falter meist eindeutig nach Süden wies. Inzwischen sind ständig benutzte „Zugstraßen" nach dem Süden, die auch über die Alpen führen, entdeckt worden, und es darf angenommen werden, daß auch andere Wanderfalter solche Rückwanderungen machen. So bergen selbst altbekannte Schmetterlinge noch Geheimnisse.



Großer Fuchs. (Aus dem Kosmos-Naturführer G. Warnecke, Welcher Schmetterling ist das? Stuttgart 1958)



Gewichtig stelzt der Große Brachvogel über die Wiese.

WOLFGANG ALEXANDER BAJOHR

Ein Flötenlied erklingt über dem Moor

Meine Erlebnisse mit dem Brachvogel

Niemals hätte ich all das zu hoffen gewagt, was ich mit dem scheuen Brachvogel erlebte. Doch fangen wir von vorn an!

Eine Stimme klingt über das Moor, ein Trillern, das weich, mit melodischem Flöten beginnt, jauchzend anschwillt und klagend erlischt. Jetzt erschallt es, wehmütig klagend von der Erde, dann anschwellend und jubelnd aus der Luft. Ein krähengroßer, langflügeliger Vogel mit langem, gebogenem Schnabel und lang herabhängenden Füßen schwebt über die Wiese, kreist in schönen Bogen, streckt die Beine vor und landet, einige Schritte auslaufend, auf dem noch niedrigen Gras der Wiese. Als er merkt, daß sich rundum nichts rührt, ruft er melodisch „träüiht". Und damit hat sich Anfang April der Große Brachvogel in seinem Revier zurückgemeldet.

Das ist die Kronschnepfe, über die Hermann Löns an einen Jagdfreund in der Lüneburger Heide schrieb: „Eine Bitte: Schießen Sie den Kolüt, den Brachvogel, nicht! Ich liebe ihn so sehr, den Heideflötcher. Sein Ruf ist voller Süße, Sehnsucht, Angst und Stolz." Er hat recht, der Heimatdichter und Tierfreund Hermann Löns; denn es wäre schade um den schönen Vogel. Gottlob ist er ganzjährig geschützt. Dabei gehört er nicht einmal zu den

Vogelarten, die bei uns ständig seltener werden. Die Verwandlung der Moore in Wiesen und Weiden, die den Lebensraum anderer Vögel beeinträchtigt, schadet ihm nicht immer; denn er brütet auch auf feuchten Wiesen. Daher finden wir ihn vorwiegend im Norddeutschen Tiefland. Aber auch in einigen süddeutschen Mooren und Riedwiesen kommt er nicht selten vor. Sein wehmütiges, weithin hörbares Flöten gehört ebenso zum Frühling im Moor wie die dunklen Kiefern mit ihren hellen Maienkerzen, das lichtgrüne Laub der weißstämmigen Birken und die winzigen Glöckchen der Rosmarinheide.
Gewichtig stelzt der Brachvogel über die Wiese. Im Fernglas können wir ihn genau betrachten: Das Gefieder ist oberseits braun und licht rostgelb gerandet, das des Unterrückens weiß und braun, längs gefleckt. Die Schwingen sind schwarz, weiß gekantet und weiß gefleckt. Der Unterkörper ist rostgelblich, braun geschaftet und längs gefleckt. Die Steuerfedern sind auf weißem Grund schwarzbraun gebändert. Das Auge ist dunkelbraun,



Plötzlich sehen wir hinter dem nahen Schilfgürtel einen Brachvogel auffällig-unauffällig umherschleichen.

der 15 cm lange, gebogene Schnabel schwarz, der Fuß blaugrau. Die Gesamthöhe des Vogels von Kopf bis Fuß kann rund 40 cm betragen. Das Weibchen ist meist etwas größer als das Männchen.
Wer Heide und Moor richtig kennenlernen will, muß die Balz des Brachvogels miterleben, muß dabeigewesen sein, wenn er unter dem blauen Lenzhimmel „tui, tüi, truih, truih, truih, truih, truih, truih“ über das weite Moor ruft, wenn er in Dur trillert und in Moll flötet, dabei sacht herabgleitet und endlich auf dem Boden das Weibchen umtrippelt. Oft nimmt er vom Boden Hälmchen auf und legt sie als Nistmaterial seitlich zurück. Vielleicht geschieht dies manchmal mehr symbolisch. Zwischendurch stelzt er gewichtig durch die Wiese. Bei jedem Schritt nickt er mit dem Kopf und späht aufmerksam umher, bald die Wiesen, bald den Himmel musternd. Mit seinem langen Schnabel stochert er einen Käfer unter dem vorjährigen Gras hervor, nimmt eine Raupe vom Halm, eine Schnecke aus dem Gras und pflückt hier und dort eine Moosbeere. Dann macht er einen langen Hals, wird steif



Oben: Das Unwahrscheinliche wird wahr. Der scheue Brachvogel bleibt sitzen und läßt sich aus 1 m Entfernung photographieren, ja er läßt sich beinahe greifen. — Rechts: Das Nest des Großen Brachvogels ist nur eine dürftig mit dürren Hälmchen gepolsterte flache Mulde zwischen Gras und Schilfstoppeln. Die vier ovalen, olivbräunlichen, dunkel gefleckten Eier sind durch ihre Tarnfärbung der Umgebung ausgezeichnet angepaßt. — Unten: Einen Augenblick nur hatte ich nicht aufgepaßt, da sitzt auch schon der Große Brachvogel auf seinem Gelege. Er wendet mir den Bürzel zu und mustert mein schilfgetarntes Versteck. Weder durch Zureden noch durch Schimpfen ist er zu bewegen, sich anders hinzusetzen.







wie ein Stock und streicht mit warnendem Flöten ab. Doch bald hat er sich beruhigt; denn dort kommt ja nur der Schäfer; beide kennen einander schon jahrelang.

Schon seit Tagen suchen wir das Nest des Brachvogels. Endlich sehen wir hinter dem nächsten Schilfgürtel einen Brachvogel auffällig-unauffällig umherschleichen. Er duckt sich, als solle es niemand sehen, daß er aufs Nest geht. Wir stehen stocksteif und warten. Der Brachvogel duckt sich noch tiefer und kommt näher. Wird er sich setzen? Nein, er schleicht davon, kommt nochmals näher und versucht anscheinend, uns fortzulocken. Eine Weile warten wir noch; doch er geht nicht aufs Gelege. Hätten wir geahnt, daß wir kaum 15 m vom Gelege entfernt stehen und er schon deshalb nicht aufs Nest gehen kann!

Der kommende Tag findet uns schon früh im Moor. Zufällig schweift mein Blick in jene Richtung, wo wir gestern gestanden und den Brachvogel beobachtet hatten. Ist dort nicht? Ja natürlich ...! Kaum 15 m von unserem gestrigen Standort entfernt, sitzt ein brütender Brachvogel. Ich sehe nur den langen Hals mit dem kleinen Kopf und den gebogenen Schnabel. Ständig wendet der Vogel den Kopf, aufmerksam in die Runde spähend. Durch das Fernglas richte ich meinen Blick genau auf den

Oben: Den Schnabel als Stütze benutzend, erhebt sich der Große Brachvogel von seinem Gelege. — Mitte: Mit dem langen Schnabel wendet er die Eier. — Unten: Dann streckt er den Kopf vor, bläht die Kehle, öffnet und schließt mehrfach den Schnabel, und die Luft hallt wider von wehmütigem Flöten in Moll und freudigem Trillern in Dur.

Alle Aufn. vom Verf.

Vogel, um seinen Nistplatz wiederfinden zu können, wenn er auffliegt. Hildegard geht 15 m auf den Vogel zu und schaut dann ebenfalls durch ihr Glas. Als sie mir ein Zeichen gibt, gehe ich 30 m auf den Vogel zu, hefte den Blick wieder auf den Nistplatz und gebe meinerseits ein Zeichen. Jetzt geht Hildegard voraus. So pirschen wir uns abwechselnd näher, bis wir kein Fernglas mehr brauchen. Der Brachvogel hat seinen Hals eingezogen und den Kopf flach auf die Erde gelegt. Anscheinend vertraut er seiner Tarnfärbung. Das Unwahrscheinliche tritt ein: Ich stehe — völlig frei — 5 m von dem brütenden Vogel entfernt. Schade, die Kamera liegt drüben am Ufer. Langsam gehe ich um den Vogel herum. Ebenso langsam dreht er seinen Kopf und folgt mir mit den Augen. Als ich genau hinter ihm stehe, dreht er den Kopf langsam zurück und mustert mich gleich darauf über die andere Schulter. Ich sollte es doch versuchen, den Vogel so zu photographieren; doch erst muß ich die Kamera holen.
Als ich zurückkomme, drückt sich der Vogel noch immer. Aus Angst, es könne etwas schiefgehen, bin ich recht aufgeregt; aber es geht alles gut. Aus 8 m, dann aus 6 m Entfernung gelingen mir einige Aufnahmen.
Ob es sich bei dieser seltsamen „Zahmheit" um eine Schockwirkung, ein Vertrauen auf die Tarnfärbung oder um einen besonders stark entwickelten Bruttrieb handelt, das wage ich nicht zu entscheiden; doch möchte ich es festhalten, daß der Brachvogel den Menschen auf eine so geringe Entfernung herangelassen hat. Daher bitte ich meine Begleiterin, aus dem Wagen die zweite Exakta mit Agfacolorfilm, das 20-cm-Steinheil-Tele-Quinar und die Retina zu holen. Es vergehen 5 Minuten, 10 Minuten; keiner rührt sich. Endlich ist Hildegard zurück. Schnurstracks kommt sie auf mich zu. Der Brachvogel rührt sich nicht. Ich setze das 20-cm-Tele in die Exakta und rücke auf 5 m an den brütenden Vogel heran. Jetzt bitte ich Hildegard, mit der schußbereiten Retina von der entgegengesetzten Seite her auf den Vogel zuzugehen. Ich möchte gern den Brachvogel im Vordergrund des Bildes haben und dahinter den Menschen, wie er den Vogel aus geringem Abstand photographiert.
Das „Spiel" beginnt. Der Brachvogel ist scharf eingestellt. Unverwandt starre ich in den Lichtschacht. Jetzt tauchen im Hintergrund Hildegards Gummistiefel auf. „Schnapp" macht der Verschluß; die erste Phase ist festgehalten. Langsam kommt Hildegard näher. Der Brachvogel rührt sich nicht. Als sie in 2 m Entfernung vor dem Vogel steht, rufe ich ihr zu: „Knie Dich hin! Duck Dich ganz tief und rutsche auf 1 m an den Vogel heran!" Hildegard duckt sich, rutscht näher, und es gelingt ihr tatsächlich, den Vogel aus 1 m Entfernung zu photographieren. Währenddessen rutsche auch ich um 1 m näher und mache eine Aufnahme nach der anderen. Flink wechsle ich die Kameras auf Farbe und dann wieder auf Schwarzweiß. „Jetzt strecke ganz sachte Deine Hand aus und streichle den Vogel", wage ich kaum zu hauchen. Doch als die Hand sich direkt über dem Vogel befindet, fliegt er auf.
Einen Moment zu spät habe ich abgedrückt und diesen Augenblick nicht mehr festhalten können. Doch der Brachvogel fliegt nur 12 m weit und ruft mehrmals aufgeregt „träüieht". Dann versucht er, uns vom Nest fortzulocken, indem er immer wieder ruft und geduckt davonläuft.
Das Nest des Großen Brachvogels ist eine mit dürren Hälmchen recht dürftig gepolsterte, flache Mulde auf dem nackten Erdboden. Es steht zwischen dürrem Gras und Schilfstoppeln. Die vier olivbräunlichen, dunkel gefleckten Eier sind etwa 67 × 47 mm groß. Durch ihre Tarnfärbung sind sie der Umgebung gut angepaßt. Man würde bestimmt an ihnen vorbeilaufen, ohne sie zu sehen.
Flink stellen wir unser Versteckzelt 6 m vor dem Nest auf, bauen die Kamera hinein und tarnen das Versteck mit dürrem Schilf. Bald gleicht es einem der zusammengeharkten Schilfhaufen, wie sie überall auf den Wiesen liegen.
Als wir 2 Stunden später zurückkommen, sitzt der Brachvogel auf dem Gelege. Hildegard geleitet mich ins Versteck, und ich warte. „Tlaüd, tlaüd, twi, twi", ruft es in der Nähe, und am Schwingenschlag höre ich, daß der Brachvogel eingefallen ist. Jetzt wird er das Versteck wohl einige Male umschleichen und die Wiesen ringsum mustern. So etwas wie heute morgen wird ihm nie mehr passieren. Jetzt ist er so scheu, vorsichtig, mißtrauisch und furchtsam, wie Brachvögel es stets sind.

Nur einen Augenblick habe ich nicht in den Lichtschacht meiner Kamera gestarrt. In diesem Augenblick muß sich der Brachvogel auf das Gelege gesetzt haben. Leider sitzt er so, wie ich es nicht gern habe: Er wendet mir den Bürzel zu. Dabei mustert er, über die Schulter blickend, mein Versteck. Einige Aufnahmen, die ich dennoch mache, stören ihn nicht. Gar zu gern möchte ich ihn dazu bewegen, sich anders hinzusetzen. Zunächst bitte ich ihn höflich mit leisen, eindringlichen Worten. Er nimmt meine Bitte nicht einmal zur Kenntnis. Dann werde ich etwas deutlicher, und schließlich schimpfe ich ihn gründlich aus. Doch das interessiert ihn gar nicht. Endlich, nach 15 Minuten, bequemt er sich, langsam aufzustehen. Er stakst nur ein paar Schritte fort, und ich photographiere ihn dabei. Doch sofort kommt er zurück und setzt sich — o Tücke des Objekts — ebenso ungünstig. Aber die Eier scheinen ihn tüchtig zu drücken; denn er setzt sich noch mehrfach zurecht. Als er endlich zur Ruhe kommt, kuschelt er sich bequem zusammen und zieht den langen Hals ein. Nur der Kopf ist dauernd in Bewegung.

Nach einer Weile stützt er den langen, gebogenen Schnabel vor sich auf den Boden und erhebt sich, den Schnabel als Spazierstock benutzend. Breitbeinig steht er über dem Gelege, wendet die Eier mit dem Schnabel, setzt sich wieder, stützt sich abermals mit dem Schnabel hoch und ordnet erneut die Eier. Darauf verfällt er wieder in Lethargie.

Plötzlich legt der Vogel den Kopf ein wenig schief, als ob er auf etwas in der Ferne lausche, streckt dann den Kopf vor, bläht die Kehle, öffnet und schließt mehrfach den Schnabel, und die Luft hallt wider von wehmütigem Flöten in Moll und freudigem Trillern in Dur.

Normalerweise müßte der Partner zu bestimmten Zeiten herangeschwebt kommen, erst hoch über dem Nest kreisen, sich nicht weit davon niederlassen, heimlich näherschleichen und den brütenden Vogel ablösen, der sich nun geduckt davonstiehlt. Erst weit vom Nest entfernt fliegt er auf und stillt dann auf den umliegenden Wiesen seinen Hunger. Die Nahrung besteht aus Kerbtieren verschiedener Art in allen Entwicklungsstadien sowie aus Würmern, Muscheln, Krebschen, Fischchen, Lurchen und Beeren. Normalerweise müßte der nichtbrütende Vogel auch die Wache übernehmen und warnen, wenn ein Feind sich nähert. Doch das geht hier nicht an; denn den zweiten Brachvogel hat der Fuchs gefressen, wie ich an einem Haufen geknickter Federn ablesen konnte.

Bevor ich gehe, werfe ich noch einen Blick auf die Eier. Zwei sind bereits angepickt. Vielleicht habe ich am Samstag, in drei Tagen, noch Glück und kann das letzte beim Schlüpfen photographieren. Ein bis zwei Tage dauert das Schlüpfen bei gutem, zwei bis drei bei schlechtem Wetter.

Ich hatte Pech; die vier Wochen Brutzeit waren schon früher um. Die bunten Eierschalen sind zerbrochen, und die vier wolligen, graugelben, braunschwarz gefleckten Jungen mit den kurzen, leicht gekrümmten Schnäbelchen waren unter der Führung des Altvogels stelzbeinig davongetrippelt. Die Alte muß sie nicht erst lehren, wie sie im Boden nach Würmern stechen und wie sie sich drücken müssen, wenn sie vor irgendeiner Gefahr warnt. Langsam werden sie sich befiedern; mit 6—7 Wochen sind sie flügge. Der Schnabel wächst etwas langsamer als die Federn; aber mit 10 Wochen sehen sie schon wie richtige Brachvögel aus.

Bis dahin brütet die Sommersonne über dem Land, und die Luft duftet nach Heu. Das Moor ist trocken geworden, und die Brachvögel suchen daher ihr Futter am flachen Ufer des nahen Sees. Allmählich gesellen sich weitere Brachvögel ihnen zu, Brachvögel aus der Umgebung, aber auch solche, die eine weite Reise hinter sich haben. Es sind Gäste aus den Tundren Sibiriens, aus Pommern und Ostpreußen. Schon im Juli oder August werden sie uns verlassen, wenn die Nächte erfüllt sind vom Gezirpe der Grillen. Im Mondlicht ziehen sie über das sommerliche Land. Auch dann ist ihr Ruf voller Süße, Sehnsucht, Angst und Stolz wie damals, als Mehlprimeln und Knabenkräuter blühten. Ein Teil der Wanderer überwintert in den europäischen Küstengebieten; andere fliegen nach Afrika weiter.

Wenn sie Ende März, dem schwindenden Schnee folgend, zu uns zurückkehren, dann werden sie wieder ihren Ruf über unsere Moore schicken, diesen süßen, sehnsuchtsvollen, wehmütigen Ruf, der mit das Schönste ist, was uns der Lenz in den Mooren zu schenken vermag.



Mein Arbeitsplatz in einem alten Buchenbestand in der Nähe von Braunlage *Aufn. vom Verf.*

Der Wasserhaushalt bei Waldpflanzen

Von A. Schnell

Im Sommer 1952 führte ich Untersuchungen über den Wasserhaushalt von Pflanzen durch. Anregungen dazu hatte mir vor dem Kriege Professor Dr. Fritz v. Wettstein, der damalige Direktor des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Biologie, gegeben. Es ging um die Frage, wie sich verschiedene Pflanzentypen am Standort im Hinblick auf ihren Wasserhaushalt verhalten. Wie die Wasseraufnahme bzw. die Wasserabgabe von der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit, dem Licht beeinflußt wird, war aus Laboratoriumsversuchen schon genau bekannt. Nun müßten sich die Pflanzen am Standort zwar ebenso verhalten wie im Laboratorium, doch bieten die Vielgestaltigkeit des natürlichen Standortes und die mannigfache Kombination der verschiedenen, zufällig zusammenwirkenden Außenbedingungen interessante Angriffspunkte für die Frage, wieweit in diesem Durcheinander der Bedingungen die durch Laboratoriumsversuche festgelegten Kennzeichen des Wasserhaushaltes am freien Standort wiedererkannt werden können.

Mein Arbeitsplatz (Abb. 1) lag in der Nähe von Braunlage im Harz in ungefähr 400 m Höhe an einem Hang mit altem Buchenbestand und einer besonders reichen Bodenflora.

Zur Ermittlung des Wasserbedarfs wurden volumetrisch geeichte Potetometer (Abb. 2) benutzt, von denen 6 Stück gleichzeitig beobachtet wurden. Wenn hier auch zunächst der jeweilige Wasserbedarf der Pflanze gemessen wurde, so werden diese Messungen doch mit einiger Vorsicht auch dafür verwendet werden können, um ein Bild von dem Wasserverlust, also der Transpiration, unter den verschiedensten Bedingungen zu gewinnen.

Gegen die Verwendung von Potetometern für die Messung von Transpirationsgrößen sind vielerlei Bedenken zu erheben. Die Autoren, die in neuerer Zeit die Wasserabgabe der Pflanzen untersuchten, haben stets die Wägemethode angewendet. Es besteht zwar

Auf das wassergefüllte Rohr wird bei geschlossenem Hahn A die zu untersuchende Pflanze aufgesetzt. Dann öffnet man den Hahn B und fängt durch Senken des Trichters ein Luftbläschen ein, indem man den Schlauch bei C kurz aus dem Wasser hebt. Danach schließt man B und öffnet A. Sofort beginnt das Luftbläschen infolge des Wasserverbrauchs der Pflanze in dem Kapillarrohr nach rechts zu wandern.

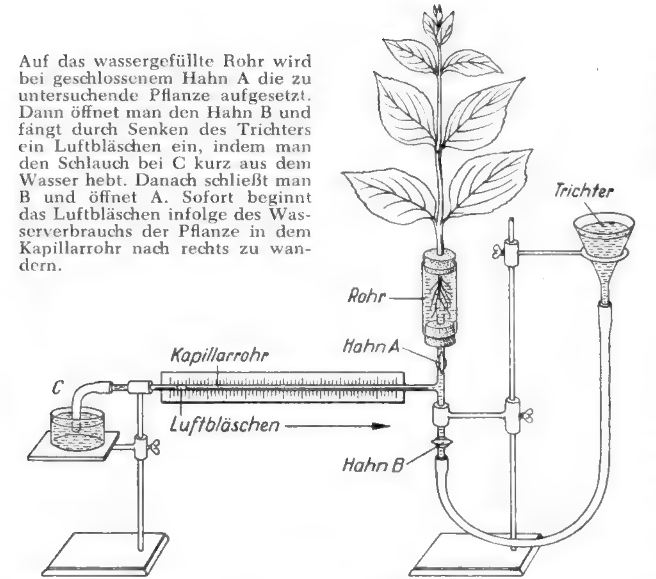


Abb. 2. Potetometer zur Bestimmung des Wasserverbrauchs einer Pflanze

worden wären. Nach jeder Messung wurden die abgeschnittenen Blätter auf Zeichenkarton von 20 mal 15 cm = 300 cm² Größe sowie genau ermitteltem Gewicht gelegt und kopiert. Bei dünnen Blättern ließ sich diese mühsame Arbeit vereinfachen, indem die fest aufgelegten Blattränder mit einem Graphitbeutelchen leicht betupft wurden. Dadurch entstand ein naturgetreues Abbild, das dann ausgeschnitten und gewogen wurde. Durch die Gleichung Kartongewicht : Kartongröße = Ausschnittsgewicht : Ausschnittsgröße wurde die Blattfläche ermittelt.

Für die Versuche wurden folgende Pflanzenarten ausgewählt (Abb. 3):

1. Zwei Arten mit relativ großen Blättern: Faulbaum (*Frangula alnus*) und Schwalbenwurz (*Vincetoxicum officinale*);

kein Zweifel, daß diese ungleich exakter ist, doch standen mir registrierende Waagen, mit denen in kurzen Abständen geeignete Messungen am Standort hätten durchgeführt werden können, leider nicht zur Verfügung. Ich habe daher versucht, die Transpirationsgrößen mit einfacheren Waagen am Standort zu ermitteln, konnte aber damit keine günstigen Resultate erzielen. Selbst geringe Luftströmungen machten die Messungen unmöglich. So entschloß ich mich doch, mit den Potetometern weiterzuarbeiten, und die Ergebnisse zeigten, verglichen mit denen, die andere Autoren durch Wägungen gewonnen hatten, daß die hierbei in Kauf genommenen Fehler nicht zu groß sein dürften. Einen großen Vorteil boten die Potetometer-Messungen dadurch, daß ich eine größere Zahl von Versuchspflanzen im Auge behalten konnte.

Um die abgelesenen Daten der verschiedenen Pflanzen miteinander vergleichen zu können, mußten sie auf gleiche Blattoberflächen bezogen werden. Die transpiratorische Tätigkeit von Blattstielen und Internodien wurde nicht berücksichtigt, weil dadurch die Fehlerquellen eher vergrößert



Abb. 3. Untersuchte Pflanzen: a Echte Goldrute, b Schwalbenwurz, c Waldlabkraut, d Ährige Teufelskralle, e Faulbaum, f Echter Dost

2. Zwei Arten mit relativ großen, behaarten Blättern: Ährige Teufelskralle (*Phyteuma spicatum*) und Echte Goldrute (*Solidago virga aurea*);
3. Zwei Arten mit relativ kleinen Blättern: Echter Dost (*Origanum vulgare*) und Waldlabkraut (*Galium silvaticum*).

Nach morphologisch-ökologischer Betrachtung gehören die ersten beiden Arten (Schwalbenwurz und Faulbaum) den Feuchtpflanzen an. Echter Dost und Waldlabkraut können eher den Trockenheitspflanzen zugerechnet werden, wogegen Echte Goldrute und Ährige Teufelskralle wohl eine Mittelstellung einnehmen.

Die einzige Möglichkeit, einigermaßen brauchbare Vergleichswerte zu erhalten, bestand darin, möglichst viele Messungen vorzunehmen, um gesicherte Durchschnittswerte zu gewinnen. Die ausgewählten 6 Pflanzen der Buchenassoziation wurden darum immer wieder unter den verschiedensten Außenbedingungen untersucht.

Als Beispiel für die Zuverlässigkeit der Messungen möge ein Versuch dienen, der am 19. 7. 1952 mit Waldlabkraut, Echter Goldrute, Ähriger Teufelskralle und Schwalbenwurz angestellt wurde. Die Außenbedingungen waren einigermaßen konstant, der Wasserbedarf sehr gleichmäßig. Es sei aber schon hier auf eine bestimmte Reihenfolge unter den einzelnen Pflanzen aufmerksam gemacht, auf die ich später noch zu sprechen komme. Die Abb. 4 zeigt das Versuchsergebnis in graphischer Darstellung.

Die beiden Meßreihen von der blühenden und blütenlosen Teufelskralle sind auch ein Beispiel dafür, wie stark der Wasserhaushalt vom Entwicklungszustand der Pflanze abhängt. Die blütenlose Pflanze hat nicht nur einen durchschnittlich höheren Wasserbedarf, sondern zeigt auch geringere Schwankungen im Wasserverbrauch als die blühende.

Wie beeinflussen nun Temperatur und Luftbewegung den Wasserhaushalt der Pflanzen am Standort? Will man am natürlichen Standort solche Fragen bearbeiten, so muß man aus den Versuchsprotokollen diejenigen Versuche zusammenstellen, die möglichst große Schwankungen in der Intensität des zu untersuchenden Faktors bei möglichst weitgehender Konstanz der anderen Faktoren zeigen.

Die Abhängigkeit des Wasserbedarfs von der Temperatur tritt auch bei diesen Freilandversuchen besonders auffällig in Erscheinung. Schon bei geringen Temperaturdifferenzen sind deutlich Schwankungen des Wasserbedarfs zu

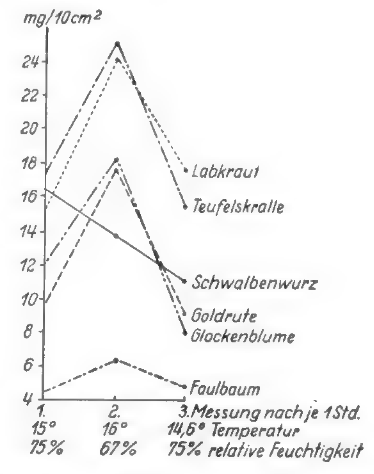


Abb. 5. Graphische Darstellung der Messung vom 2. August 1952 von 16 bis 18 Uhr

erkennen. Das zeigt der Versuch vom 2. 8. 1952, 16—18 Uhr, dessen Ergebnisse in Abb. 5 dargestellt sind. Alle Versuchspflanzen verhielten sich darin ähnlich, nur die Schwalbenwurz zeigte eine dauernde Abnahme des Wasserbedarfs infolge irgendeiner Störung. Ähnliche Fälle wurden des öfteren beobachtet.

Aus einer großen Reihe von Versuchen ergab sich eine beinahe feststehende Reihenfolge. Ganz eindeutig war festzustellen, daß die großblättrigen, wenig formdifferenzierten Typen wie Schwalbenwurz und Faulbaum stets zu der Gruppe mit dem geringsten Wasserbedarf gehörten; Pflanzen mit kleinen oder stärker formdifferenzierten Blättern wie Waldlabkraut und Echter Dost hatten dagegen einen höheren Wasserbedarf. In Tabelle 1 auf S. 108 sind die Mittelwertereihen aller Messungen aufgeführt.

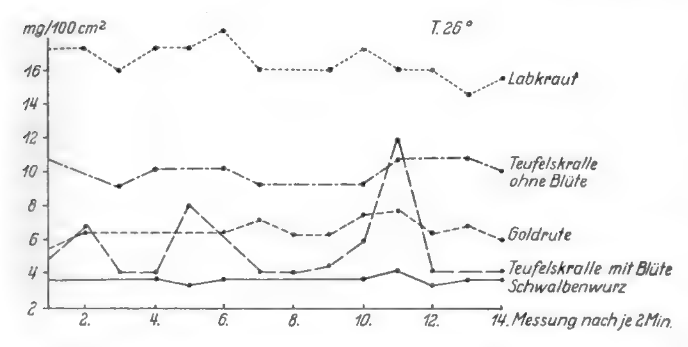


Abb. 4. Graphische Darstellung der Messung vom 19. Juli 1952 von 13 bis 13.30 Uhr

Aus diesen Versuchen ergibt sich außerdem die interessante Tatsache, daß Pflanzen mit geringem Wasserbedarf (Faulbaum, Schwalbenwurz) ihn auch bei Temperatursteigerungen wenig erhöhen. Andererseits erfolgt bei Pflanzen, die sowieso mehr Wasser benötigen (Waldlabkraut, Echte Goldrute), bei Temperatursteigerung ein stärkerer Anstieg (Abb. 6).

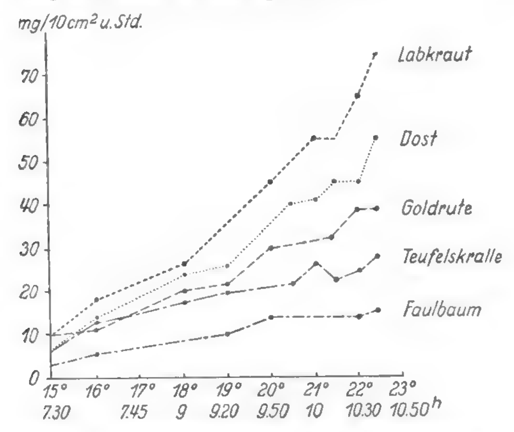


Abb. 6. Graphische Darstellung der Messung vom 14. August 1952

Tab. 1. Durchschnittlicher Wasserverbrauch von 6 ausgewählten Pflanzenarten

Pflanze	mg/10 cm² pro Std.	relative Werte
Waldlabkraut	20,87	2,67
Echte Goldrute	18,58	2,37
Ährige Teufelskralle	17,94	2,29
Echter Dost	13,35	1,70
Schalbenwurz	9,18	1,17
Faulbaum	7,81	1

Ein schönes Beispiel für die Abhängigkeit des Wasserbedarfs von der Stärke der Belichtung zeigt Tabelle 2. Während Temperatur, Feuchtigkeit und Windstärke innerhalb des halbstündigen Versuches fast gleich blieben, nahm nur die Lichtintensität ab. Mit ihr sank auch der Wasserbedarf bzw. die Wasserabgabe, was sicher auf die Verengung der Spaltöffnungen zurückzuführen ist.

Tab. 2. Wasserbedarf in mg/10 cm² pro Stunde bei 18,4° C, 70 % Feuchtigkeit, Wind 1 m/sec

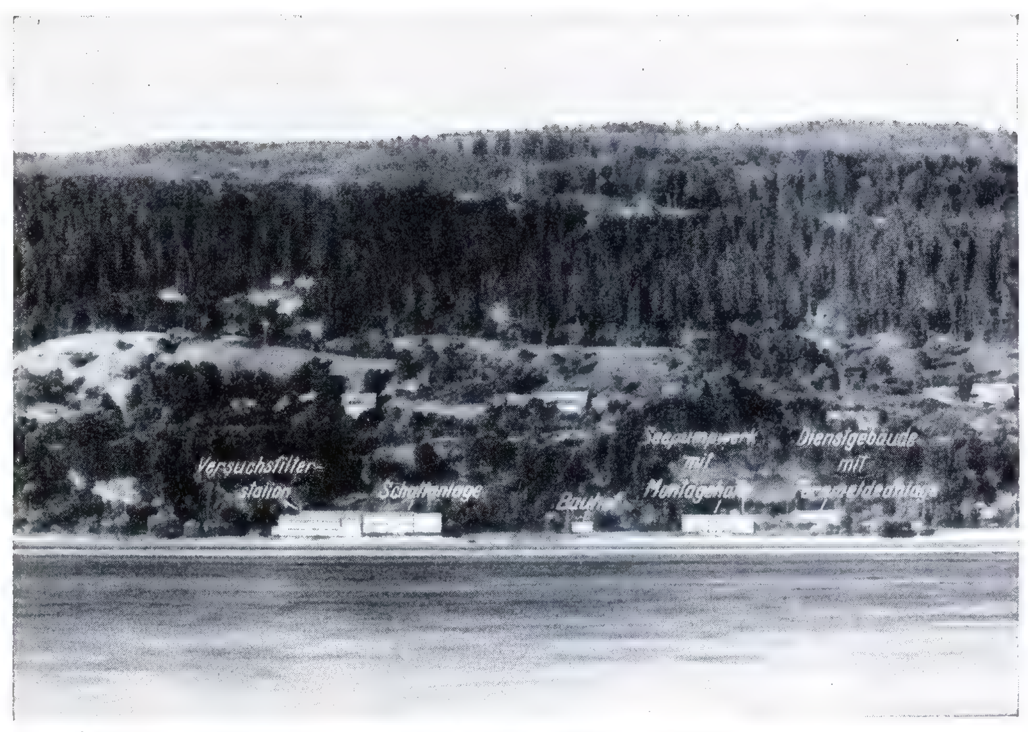
Lichtintensität	1/3	1/18	1/20	1/25
Maiblume	22,9	14,4	10	5,7
Schwalbenwurz mit Blüte	14,6	12,2	8,8	5,8
Schwalbenwurz ohne Blüte	29,9	21,8	15,2	8,1
Faulbaum	12,2	11	12,2	8,1
Waldlabkraut	23,1	23,1	23,1	15,2

Schwieriger als der Einfluß der Temperatur ließ sich die Wirkung der Luftbewegung auf den Wasserbedarf nachweisen. Auch in diesem Falle habe ich aus den Versuchsprotokollen diejenigen zusammengestellt, die möglichst große Schwankungen durch bewegte Luft bei Konstanz der übrigen Faktoren aufwiesen. Vergleicht man die Werte, so ist folgende Einstufung möglich: Setzt man die Steigerung des Wasserbedarfs in bewegter Luft bei Echtem Dost gleich 1, dann ist sie beim Waldlabkraut 1,2, bei der Glockenblume 1,3, der Maiblume 1,43, der Schwalbenwurz 1,67.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind folgende: Pflanzentypen mit stärker formdifferenzierten oder stärker behaarten Blättern (Waldlabkraut, Echter Dost, Echte Goldrute, Ährige Teufelskralle) haben einen höheren Wasserbedarf, der durch steigende Temperatur auch relativ stärker erhöht wird. Dagegen scheint dieser Typ vom Winde unabhängiger zu sein. Der andere Typus, zu dem Schwalbenwurz und Faulbaum gehören, hat glatte und wenig formdifferenzierte Blätter; die Vertreter dieser Gruppe haben einen geringeren Wasserbedarf, der auch durch Temperatursteigerung relativ weniger erhöht wird. Dagegen scheint der Einfluß bewegter Luft größer zu sein. Diese Feststellungen könnten darauf hinweisen, daß die Pflanzen mit kleinen oder formdifferenzierten Blättern vielleicht mehr windangepaßte Formen darstellen, doch muß dieses noch durch Laboratoriumsversuche sichergestellt werden.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß diese Versuchsergebnisse sich weitgehend mit denjenigen decken, die Prof. Dr. A. Seybold bei Modellversuchen erzielte. Bei solchen Versuchen zeigten nämlich stark formdifferenzierte Pappscheiben erheblich größere Verdunstungswerte als gleich große, weniger oder nicht formdifferenzierte (Abb. 7). Weiter erzielte Prof. Seybold bei Versuchsreihen im Winde bei stark formdifferenzierten Pappscheiben eine geringere Verdunstungssteigerung gegenüber der „Ruhe" (5fach) als bei den glattrandigen Scheiben (mehr als 10fach).

Abb. 7. Verschiedene Pappscheiben für Modellversuche



So wird das Seepumpwerk bei Sipplingen nach seiner Fertigstellung aussehen.

Bodenseewasser für Stuttgart

Das ständige Anwachsen der Bevölkerung und die fortschreitende Ausweitung der Industrie haben für die Städte, vor allem in den Industrieballungsräumen, die Wasserversorgung zu einem ernsten Problem werden lassen. Immer wieder mußten die Wasserwerke erweitert, ja neue Wasserquellen erschlossen werden. So kam es dazu, daß die zusätzliche „Fernwasserversorgung" großer Städte heute durchaus nicht mehr ungewöhnlich ist. Bremen erhält bereits seit 1935 durch eine 200 km lange Leitung beträchtliche Wassermengen — 1956 waren es 6,4 Millionen m³ — aus der Sösetalsperre und aus dem Grundwasserwerk Liebenau im Harz. Auch Hannover, Braunschweig, Halle und Leipzig werden mit Harzwasser versorgt. Ebenso besitzen Aachen, Frankfurt, Nürnberg und München eine Fernwasserversorgung.

Die neueste Fernwasserleitung entsteht gegenwärtig zwischen dem Bodensee und Stuttgart. Sie ist jedoch nicht die erste in Stuttgart; denn bereits Graf Eberhard im Barte ließ im Jahre 1490 eine 5 km lange Leitung von Kaltental bis ins Alte Schloß legen. Außerdem wurden zur Verbesserung der Wasserversorgung zwischen 1566 und 1833 im Rotwildpark westlich der Stadt nacheinander fünf Stauseen angelegt, die „Parkseen", die zusammen eine Million Kubikmeter Wasser fassen.

In der Mitte des 19. Jhs. wurde die Versorgung Stuttgarts mit Quellwasser unzureichend. Daher entstanden 1861/62 das staatliche Wasserwerk Berg (Wasserquelle: der Neckar), 1874 das Werk an der Hasenbergsteige (Wasserquelle: die Parkseen) und 1880/81 das städtische Wasserwerk Berg (Wasserquelle: der Neckar). Eine neue Erweiterung der Wasserversorgung erfolgte 1912—17 durch den Anschluß an die Staatliche Landeswasserversorgung: Eine 100 km lange Leitung liefert Stuttgart gegenwärtig täglich 79 000 m³ (jährlich 23 400 000 m³) Wasser aus dem Ulmer Raum. Schließlich wurde 1930/31 das Werk Gallenklinge errichtet, das aus den Parkseen den Spitzenbedarf decken soll.

Trotz dieser ständigen Erweiterungen und verschiedener Vergrößerungen der Werke ist die

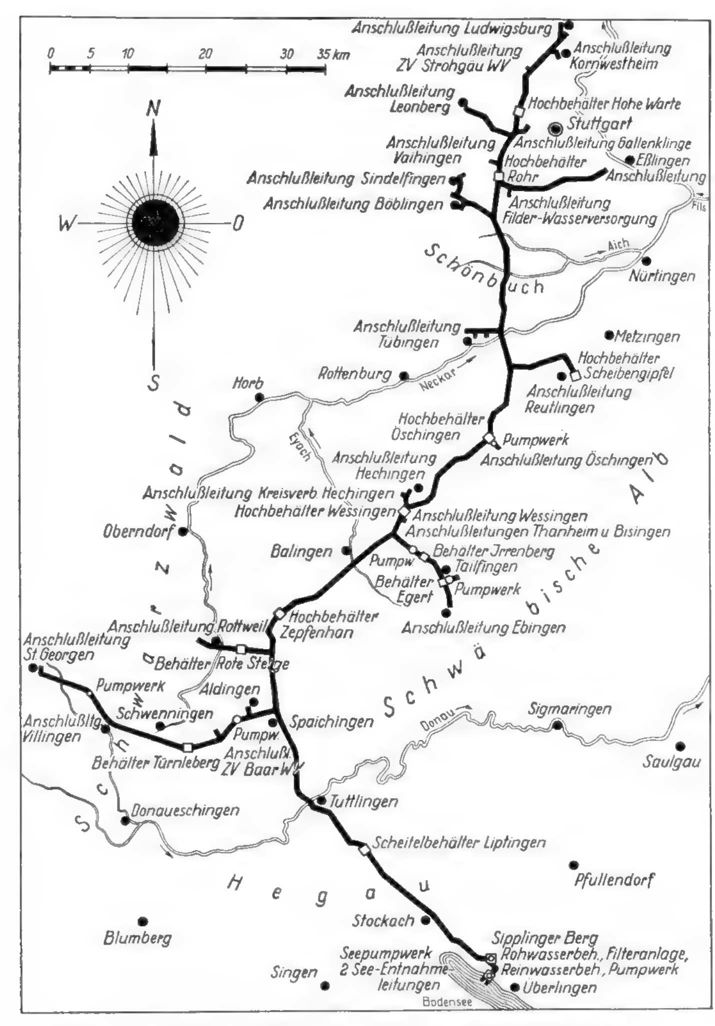
Wasserversorgung Stuttgarts wiederum unzureichend geworden. Da aber die eigenen Wassergewinnungsanlagen nicht weiter ausgebaut werden können und die Pläne, Wasser aus dem Schwarzwald, dem oberen Donautal, dem Illertal oder der Rheinebene zuzuführen, keinen durchgreifenden Erfolg versprachen, blieb zur Verwirklichung nur ein Projekt: eine Wasserleitung vom Bodensee nach Stuttgart zu legen — ein Plan, der schon 1909 erwogen wurde.

Die neue Fernwasserleitung soll jedoch nicht nur Stuttgart ausreichend mit Wasser versorgen, sondern auch die anderen dicht besiedelten „Wassermangelräume" zwischen Bodensee und mittlerem Neckar, in denen die geologischen und klimatischen Verhältnisse einer ausreichenden Wasserversorgung entgegenstehen. 25 Gemeinden und Wasserversorgungsgruppen schlossen sich unter Stuttgarts Leitung zum „Zweckverband Bodenseewasserversorgung" zusammen, um die Kosten — etwa 215 Millionen DM — gemeinsam zu tragen. Die Landesregierung beteiligt sich mit 71 Millionen DM.

Für die Entnahme des Wassers aus dem Bodensee, aus dem bereits 29 andere Werke Wasser beziehen, wurde der Überlinger See gewählt. Eingehende Untersuchungen haben nämlich ergeben, daß der Überlinger See seinen ursprünglichen, oligotrophen (nährstoffarmen) Charakter am besten bewahrt hat. Er wird nicht regelmäßig vom Rheinwasser durchflossen, so daß die von diesem mitgeführten Verunreinigungen aus ihm ferngehalten werden. Auch ist die Besiedlung des Ufers hier gering, und das Hinterland ist industriell wenig entwickelt. Zudem wird die Personen-Schiffahrt nur bis zur Linie Überlingen — Dingelsdorf betrieben. Die Verschmutzung ist hier also gering.

Das Wasser wird durch ein Pumpwerk östlich von Sipplingen aus 60 m Tiefe hochgepumpt. Es hat eine Temperatur von 6° C und den Härtegrad 10. In jeder Sekunde können, je nach Bedarf, bis 2160 Liter, im Jahr etwa bis 70 Millionen m³ gefördert werden! (Der Bodensee hat bei einer Fläche von 539 km² einen Inhalt von 48,5 Milliarden m³.) Stuttgart wird etwa die Hälfte des geförderten Wassers abnehmen.

Vom Seepumpwerk wird das Wasser durch eine 3348 m lange Druckleitung — sie durchquert den dicht an den See herantretenden Molassefelsen streckenweise in Stollen — über 300 m Höhenunterschied zum Filterwerk und von dort durch eine 22 km lange Druckleitung über weitere 53 m Höhenunterschied zum Scheitelbehälter bei Liptingen (748 m N. N.) gepumpt. Von dort aus folgt es in einer Falldruckleitung dem natürlichen Gefälle (Hochbehälter



Der Verlauf der Fernwasserleitung und ihrer Anschlußleitungen



Oben und rechts: Für die Verlegung der Leitung sind erhebliche Erdbewegungen notwendig.
Alle Aufn. Ruffner (Techn. Werke Stuttgart)

Hohe Warte 425 m N. N.). Beim Behälter Gallenklinge (Stuttgart) treibt es überdies ein Kraftwerk, das 1200 kW zu erzeugen vermag. Von der 154 km langen Leitung, in die mehrere Speicherbehälter eingebaut sind, zweigen insgesamt 120 km lange Anschlußleitungen zu abseits gelegenen Gemeinden ab. Eine spätere Verlängerung der Leitung bis ins Heilbronner Gebiet ist leicht möglich. Im Notfall kann das Werk Gallenklinge als Rückförderpumpwerk dienen und das Wasser bis Tuttlingen leitungsaufwärts pumpen.

Für den Bau der Leitung sind umfangreiche Erdbewegungen erforderlich; werden die Rohre doch bis 4 m tief in den Erdboden verlegt! In den Wäldern mußten zudem 16 m breite Schneisen geschlagen werden. Äcker und Wiesen können nach der Verlegung jedoch wieder bewirtschaftet werden. Die eingebauten Wasserbehälter werden mit Erde bedeckt und bepflanzt, damit sie das Landschaftsbild nicht stören. Mit Hochdruck wird an der Vollendung der Bodenseewasserleitung, der modernsten Versorgungseinrichtung Europas, die sogar mit einer eigenen Fernmeldeanlage ausgerüstet wird, gearbeitet. Vom Sommer 1958 ab wird gut die Hälfte der Stuttgarter Bevölkerung ihr Trink- und Gebrauchswasser gereinigt und unvermischt durch die neue Fernwasserleitung aus dem Bodensee beziehen. Jürgen Hagel

Seelische Heilmethoden

9. Narkoanalyse

Von A. Grossjohann

Jedes Erlebnis bedarf einer psychischen Verarbeitung, wenn es nicht zu seelischen Spannungen bei der betreffenden Persönlichkeit kommen soll. Doch hat nicht jeder Mensch in demselben Maß die Fähigkeit, mit schwerwiegenden Erlebnissen fertigzuwerden. Viele Menschen pflegen unangenehme Begebenheiten und Probleme zu vergessen, d. h. sie entziehen die Erlebnisse dem Bewußtsein und verdrängen sie in das Unterbewußtsein.

Dieses Vergessen von Widerwärtigkeiten ist gewiß sehr angenehm, doch kann es gefährliche Folgen haben. Die Verdrängung zieht nämlich in vielen Fällen neurotische Störungen nach sich, vor allem, wenn das Erlebnis stark an das Gefühlsleben des betreffenden Menschen gerührt hat, mit anderen Worten: stark „affektiv besetzt" war. Der Schmerz um den Verlust einer geliebten Person, eine Demütigung, eine Kränkung des Ehrgefühls, ein ärgerliches Zerwürfnis und eine angsterfüllte Situation sind Erlebnisse, die sich stark auf das Gefühlsleben auszuwirken pflegen. Ihrem Gefühlsgehalt entspricht ein beträchtliches Quantum seelischer Energie. Da das Gesetz der Erhaltung der Energie bis zu einem gewissen Grad auch auf seelische Vorgänge angewandt werden kann, muß jede ins Unterbewußtsein verdrängte seelische Energie in irgendeiner Form wieder in Erscheinung treten. Sie drängt sich entweder in die vegetativen Zentren ein und führt dort zu nervösen Fehlimpulsen, oder sie beeinflußt in störender Weise das Bewußtsein. So können einerseits Störungen in den vom vegetativen System regulierten Organfunktionen, andererseits Depressionen oder anderweitige neurotische Zustände entstehen, die den betreffenden Menschen des Gefühls der körperlichen und seelischen Gesundheit berauben.

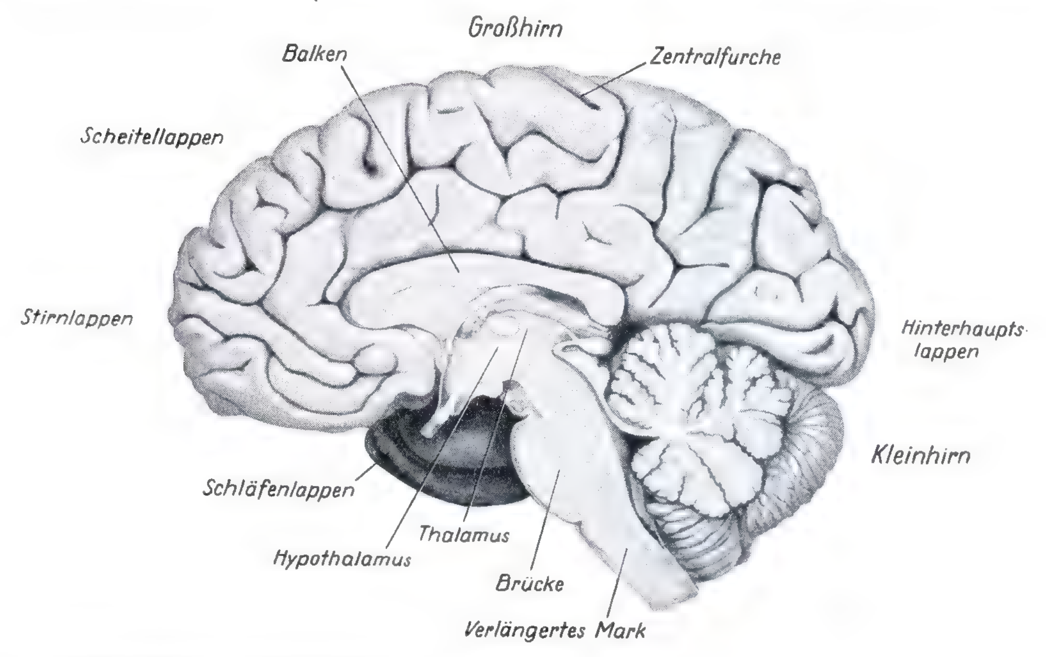
Die Behandlung solcher durch Verdrängung entstandener krankhafter Symptome durch das Wiederbewußtmachen der unbewußt gewordenen Tatbestände sowie durch die Vereinigung der fehlgeleiteten seelischen Energie mit dem ursächlichen Erlebnis wurde von dem Wiener Neurologen Breuer, dem Lehrmeister Sigmund Freuds, im Jahre 1889 entwickelt und als „kathartische Behandlung" bezeichnet.

Ein Beispiel mag den Vorgang der Verdrängung, der darauffolgenden Entstehung von Krankheitssymptomen und der Heilung durch das Wiederbewußtmachen der Verdrängungen veranschaulichen:

> Ein jüngerer kaufmännischer Angestellter einer Firma wurde von Tag zu Tag nervöser. Allmählich stellte sich bei ihm Schlaflosigkeit ein; schlief er, so quälten ihn unruhige Träume. Nie mehr war er fröhlicher Stimmung. Auch seine Arbeitslust schwand zusehends. Die Ursache für diese plötzliche Verstimmung war dem jungen Mann nicht bewußt. In tiefer Hypnose berichtete er dem Arzt schließlich von einem schweren Zusammenstoß im Geschäft mit seinem Vorgesetzten, wobei sein persönliches Ehrgefühl empfindlich erschüttert worden war. Die Folge war ein tiefer Haß gegen seinen Vorgesetzten. Doch hatte er seinen Zorn beherrscht und sich auch zu keinerlei abfälligen Bemerkungen hinreißen lassen, um nicht seine Arbeitsstelle zu verlieren. Das Wiederbewußtmachen dieses verdrängten Erlebnisses in der Hypnose ging unter sehr starker Erregung vor sich, während der er seinen Vorgesetzten mit Schimpfworten betitelte, die er mit Rücksicht auf seine Stellung nicht hatte äußern können. Nach dem Wiederbewußtmachen dieser belastenden Vorgänge mit Hilfe der Hypnose fand eine Besprechung des betreffenden Vorfalls statt, um dem jungen Mann die Verarbeitung dieses unangenehmen Zwistes zu erleichtern. Daraufhin verschwanden die Beschwerden rasch.

Ein derartiges Bewußtmachen verdrängter Erlebnisse kann jedoch auch auf andere Weise erreicht werden, nämlich durch chemische Substanzen, sofern diese entsprechend auf die Psyche des Menschen einwirken. Schon im Altertum versuchte die Menschheit durch den Gebrauch von Drogen, höhere Wahrheiten zu erfahren: Die Priesterin des pythischen Apoll zu Delphi, auf einem Dreifuß über einer rauchenden Erdspalte sitzend, und die Haschisch rauchenden und trinkenden Orientalen verkündeten „Offenbarungen", die auf die Wirkung eines chemischen Stoffes zurückgingen.

Das Bewußtmachen verdrängter Erlebnisse durch Verabreichen chemischer Substanzen, wie die Psychiatrie und Psychotherapie es heute durchführt, wird Narkoanalyse genannt. Der halbschlafähnliche Zustand wird meist durch Medikamente der Barbitursäurereihe erzeugt. Vor allem spielen Sodium, Amytal, Penthotal, Eunarkon und Evipan eine Rolle. Menge und Konzentration der eingespritzten Lösung sowie die Geschwindigkeit der Injektion des Mittels gestatten es, die Stärke der Bewußtseinstrübung zu steuern.
Bei der medikamentösen Ausschaltung der Funktion gewisser Hirngebiete lockern sich die Hemmungen, durch die ein verdrängtes Erlebnis im Unterbewußtsein gehalten wird. Desgleichen entladen sich die seelischen Stauungen. So kann das entsprechende Erlebnis wie-



Längsschnitt durch das menschliche Gehirn

der bewußt gemacht und in die Psyche eingegliedert werden. Manche Patienten lieben es nicht, sich Verdrängungen peinlicher Erlebnisse bei klarem Bewußtsein einzugestehen; sie verlangen geradezu danach, zuvor in einen Schlafzustand versetzt zu werden. Dadurch versuchen sie, sich jeglicher Verantwortung vor sich selbst zu entziehen.
Nach den Ansichten amerikanischer Autoren wirken die narkotisierenden Medikamente auf tiefer liegende Hirnschichten lähmend, auf den Thalamus oder Hypothalamus, also nicht etwa in erster Linie auf die Hirnrinde (vgl. Abb.). Thalamus und Hypothalamus dürften Zentren der Gefühlserregungen, der Emotionen, darstellen. Gefühle wie Haß, Liebe und Zorn sollen von dort ihren Ursprung nehmen und auf die tiefer liegenden vegetativen Zentren einwirken. Unterdrückt und gehemmt werden diese Gefühle durch die Gehirnbahnen, die vom Thalamus zur Hirnrinde ziehen. Durch die bei der Narkoanalyse verwendeten Medikamente werden vor allem diese Bahnen vorübergehend gelähmt, wodurch sich der Thalamus, der gleichsam einen affektiven Kondensator darstellt, entladen kann, so daß die Gefühlserregungen nicht in einseitiger Weise den Weg ins Körperliche nehmen, also keine Somatisierung erfahren.
Der durch das Medikament verursachte Halbschlaf wird von gesunden Menschen im allgemeinen nicht als besonders angenehm empfunden. Bei seelisch oder psychisch Kranken erweist er sich dagegen meist als sehr wohltuend.

Das Abreagieren seelischer Stauungen geht in vielen Fällen recht dramatisch vor sich. Die verdrängten Inhalte kommen häufig unter stärkstem Schluchzen, Weinen oder Schreien zum Vorschein. Gerade in dieser Entladung aufgestauter seelischer Erregungen, die bei vollem Bewußtsein infolge verstandesmäßiger Hemmungen nicht erfolgen kann, liegt die besondere Heilwirkung der Narkoanalyse.
Der Zustand, in dem sich der Patient während einer Narkoanalyse befindet, gleicht im großen und ganzen einem hypnotischen Trancezustand. Während der Injektion erfolgt zunächst eine gewisse Entspannung, die von einer Aufhellung der Grundstimmung begleitet ist. Erst dann tritt das Stadium der Enthemmung mit psychisch-motorischer Erregung ein. In diesem Enthemmungszustand können die inneren Konflikte dargestellt und lebendig wiedererlebt werden. Das Bewußtsein ist hierbei nicht betäubt; der Patient steht den auftauchenden tiefen seelischen Erlebnissen relativ klar und kritisch gegenüber. Dabei kann auch der Kontakt mit dem Arzt erhalten bleiben und unter dem steuernden Einfluß des Arztes eine Wiedervereinigung jener Persönlichkeitselemente erreicht werden, die durch das unverarbeitete Erlebnis auseinandergerissen worden sind. Im allgemeinen soll nach Beendigung des medikamentösen Rauschzustandes die zu Tage getretene Problematik mit dem Patienten besprochen werden. Der Patient wird so gezwungen, sich bei vollem Bewußtsein nochmals mit seinen tieferen seelischen Vorgängen auseinanderzusetzen. Ähnlich wie bei der Traumanalyse ist es für den Heilungsvorgang und für die Persönlichkeitsreifung nicht ausreichend, wenn sich die inneren Vorgänge lediglich äußern, ohne daß diese Äußerungen auch bewußt verarbeitet werden.
In Amerika wurde die Narkoanalyse vor allem während des Krieges angewandt. Bei Soldaten fanden sich häufig abnorme seelische Reaktionen auf Erlebnisse während schwerer Kampfeinsätze. Moralische Konflikte, Bedrängnis der eigenen Selbsterhaltung und Haßgefühle gegen die Vorgesetzten nahmen oft solche Formen an, daß sie von den Betreffenden selbst nicht mehr verarbeitet werden konnten und zu seelischen Störungen führten. In solchen Fällen wurde bei der Narkoanalyse nicht nur das verdrängte Material wieder bewußt gemacht, sondern es wurde sogar der Versuch unternommen, die Kampfsituation, während der die Störung aufgetreten war, durch Nachahmung von Schlachtenlärm und dergleichen zu wiederholen. Dadurch sollten auch die tiefsten Verdrängungen wieder ins Bewußtsein gebracht werden. Gerade hier zeigte sich aber, daß die Patienten wieder rückfällig wurden, wenn sich an die Narkoanalyse keine Aussprache zur Umschichtung der Persönlichkeit anschloß.
Allerdings wird die Narkoanalyse keineswegs in allen psychiatrischen und psychotherapeutischen Kreisen geschätzt. Sie läßt in manchen Fällen nicht nur den erwarteten Heilerfolg vermissen, sondern hat auch andere Nachteile. Ähnlich wie bei der Hypnose entsteht nämlich eine erhebliche Bindung zwischen Arzt und Patient, deren Ablösung häufig Schwierigkeiten bereitet. Zudem gibt es seelisch überempfindliche Menschen, die einen so plötzlichen Eingriff nicht ertragen können und darauf mit psychischen Störungen reagieren. Schon der Einstich der Injektionsnadel oder die Tatsache der Injektion können bei ängstlichen Menschen unerwünschte Angstspannungen hervorrufen. Wohl in keinem Fall ist durch die Narkoanalyse viel mehr zu erreichen als durch andere psychotherapeutische Maßnahmen.
Es ist aber auch möglich, die Narkoanalyse mit der Traumanalyse zu kombinieren. Ich erinnere mich an eine Patientin, die stärkste schuldbesetzte Erlebnisse verdrängt hatte und so gehemmt war, daß sie es nicht fertigbrachte, diese Erlebnisse zum Ausdruck zu bringen, weder durch eine Aussprache noch durch Zeichnungen. Sie bat mich schließlich in ihrer immer stärker werdenden neurotischen Gespanntheit, doch dieses eine aus der Kindheit stammende Kernerlebnis unter der Einwirkung eines narkotischen Mittels äußern zu dürfen, da sie es nicht ertragen könne, mit vollem Bewußtsein diesem Erlebnis gegenübergestellt zu werden. Nachdem ich ihr diesen Wunsch erfüllt hatte und es hierbei zu einer befreienden Äußerung gekommen war, konnte die Behandlung mit Erfolg zu Ende geführt werden.

Wie erzeugt man höchste Temperaturen?

Von Werner Braunbek

Hohe Temperaturen sind nicht nur für viele technische Verfahren, vor allem in der Metallurgie, sondern auch für die rein wissenschaftliche Forschung von außerordentlicher Bedeutung. Zeigt doch die Materie bei sehr hohen Temperaturen gänzlich andere, ja unerwartete Eigenschaften! Neuestens wird sogar die Verschmelzung der Atomkerne, die Energiefreisetzung durch Kernfusion, auf dem Weg über extrem hohe Temperaturen verfolgt.

Die Änderung des Zustandes der Materie bei Steigerung der Temperatur besteht zunächst darin, daß feste Stoffe schmelzen, flüssige verdampfen. Dieses Schicksal erleiden alle Stoffe ausnahmslos, sofern sie sich nicht vorher chemisch verändern, z. B. in ihre Bestandteile zersetzen. Auch Metalle — Eisen, Platin, Wolfram — können bei genügend hoher Temperatur nicht nur geschmolzen, sondern auch verdampft werden.

Die Abb. 1, die einen Überblick über das Temperaturgebiet oberhalb 0°, etwa bis 6000° C, gibt, zeigt einige Schmelzpunkte und Siedepunkte. Den höchsten Schmelzpunkt unter den reinen Metallen hat das Wolfram mit nahezu 3400° C (viel höher als Platin, das schon bei ca. 1800° C schmilzt); die höchsten überhaupt bekannten Schmelzpunkte haben Verbindungen wie Tantalkarbid und Hafniumkarbid, die es auf fast 4000° C bringen. Reiner Kohlenstoff beginnt ebenfalls in diesem Temperaturgebiet zu schmelzen, verdampft aber vorher, so daß sein Schmelzen normalerweise nicht beobachtet werden kann.

Die Siedepunkte der Metalle liegen natürlich sehr viel höher als ihre Schmelzpunkte. Eisen siedet bei 2700° C (wo Wolfram noch längst fest ist!), Platin bei 4400° C und Wolfram bei etwa 6000° C. Auch die Gase ändern ihren Zustand bei noch weiter steigender Temperatur. Zunächst dissoziieren die Moleküle in einzelne Atome; bei noch höheren Temperaturen spalten dann die Atome Elektronen ab, und das Gas geht in ein sogenanntes Plasma über, einen sehr eigenartigen Zustand, der durch ein Nebeneinander von positiven Ionen aller möglichen Ionisationsstufen und von freien Elektronen charakterisiert ist. Derartige Plasmen bilden zumindest die obersten Schichten aller Fixsterne. Auf der Sonne hat diese sogenannte Photosphäre eine Temperatur von knapp 6000° C; in die Tiefe der Sonnenmasse steigt die Temperatur immer mehr an, bis schätzungsweise mehreren Millionen Grad im Mittelpunkt.

Auch im Laboratorium lassen sich Plasmen erzeugen. Jede Gasentladung stellt ein Plasma dar, insbesondere z. B. die glühende Gassäule des elektrischen Lichtbogens. Plasmen von extrem hoher Temperatur sind es auch, mit denen man z. Z. experimentiert, um die Kernfusion zustande zu bringen. Bei genügend hohen Temperaturen sind nämlich in dem Plasma außer freien Elektronen nur noch nackte Atomkerne vorhanden, und wenn leichte Kerne, etwa Wasserstoffkerne, mit genügender Intensität aufeinanderprallen — wieder als Folge extrem hoher Temperatur —, so kann eine Verschmelzung unter Freisetzung sehr hoher Energie eintreten.

Welche Mittel haben wir, um hohe Temperaturen zu erzeugen? Das Rezept ist recht einfach: Man setze in einem engbegrenzten Raum möglichst viel Energie in Wärme um und hindere die entstehende Wärme daran, sofort nach

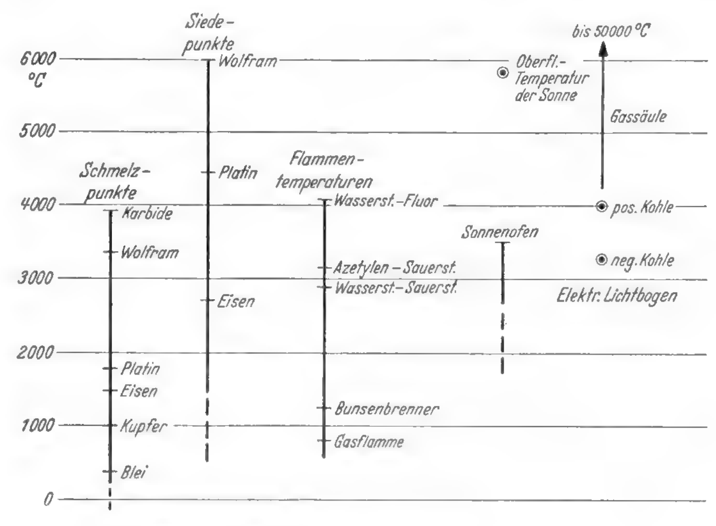


Abb. 1. Das Temperaturgebiet von 0° bis 6000° C

außen abzufließen. Im einzelnen läßt sich dies auf den verschiedensten Wegen und mit unterschiedlichem Erfolg erreichen.
Das älteste Mittel, Wärmeenergie in konzentrierter Form freizusetzen, ist das Feuer. Auch heute noch dient es ja in unzähligen Öfen und Herden, in den Feuerungen von Lokomotivkesseln, Schiffskesseln und Kraftwerken diesem Zweck. Die Grundlage des Feuers bildet eine chemische Reaktion: die Verbindung der Kohle, des Öls oder eines anderen Brennstoffes mit dem Sauerstoff der Luft. Der Sauerstoff hat zu

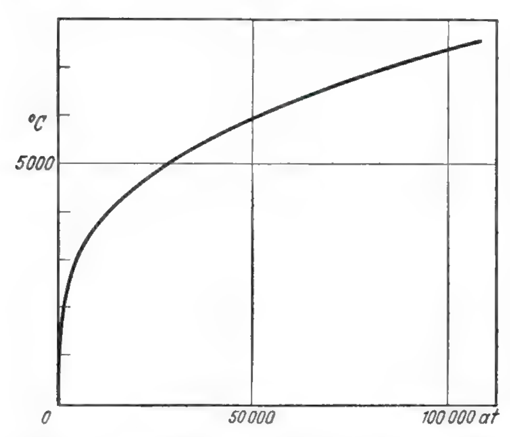


Abb. 2. Temperatursteigerung bei der adiabatischen Kompression von Luft

Kohlenstoff und Wasserstoff — den Bestandteilen der Brennstoffe — eine so hohe Affinität, daß es nur ganz wenige andere Reaktionen gibt, die noch mehr Energie freisetzen. Die entstehende Temperatur hängt von dieser Energie, also von den reagierenden Stoffen ab, aber auch davon, wieweit man für eine vollständige Verbrennung sorgt und wieweit verdünnende Stoffe (wie etwa der Stickstoff der Luft) zugegen sind.
So erreicht z. B. eine gewöhnliche Gasflamme ohne besondere Luftzufuhr nur 700—900°, im Bunsenbrenner dagegen 1200°. Viel höher kommt man mit Zufuhr von reinem Sauerstoff, mit Wasserstoff-Sauerstoff auf rund 3000°, mit Azetylen-Sauerstoff noch etwas höher. Die höchste Temperatur, etwas über 4000° C, erreicht eine Wasserstoff-Fluor-Flamme. Auch diese Flammentemperaturen sind in das Diagramm Abb. 1 eingezeichnet.
Durch Konzentrierung der Sonnenstrahlung mit Hilfe riesiger Brennspiegel kann man ebenfalls sehr hohe Temperaturen erreichen. So erzielt z. B. der Mt.-Louis-Sonnenofen in den französischen Pyrenäen, ein Parabolspiegel von 11 m Durchmesser, in der Umgebung seines Brennpunktes eine Temperatur von 3500° C (vgl. Kosmos, Jg. 53, Heft 5, S. 257—260, 1957). Der besondere Vorteil dieser Art Hitzeerzeugung besteht darin, daß das erhitzte Material mit keinerlei anderer Materie (Flammengase, Bogenlampenkohle usw.) in Berührung zu kommen braucht.
Verschiedene sehr bequeme Möglichkeiten, recht hohe Temperaturen zu erzeugen, bietet der elektrische Strom. Schon ein gewöhnlicher Metalldraht kann ja durch den hindurchfließenden Strom so hoch erhitzt werden, daß er schmilzt. Nimmt man einen dünnen Kohlestab, so kann man die Widerstandserhitzung in einer inaktiven Gasatmosphäre bis zur Verdampfung der Kohle (bei etwa 4000° C) treiben.
Eine andere Möglichkeit haben wir im elektrischen Lichtbogen. Beim gewöhnlichen Gleichstrom-Lichtbogen in Luft zwischen Kohleelektroden kommt die negative Spitze auf etwa 3300° C, die positive auf etwa 4000° C. Die Temperatur der glühenden Luftsäule zwischen den Kohlespitzen ist stark von den speziellen Bedingungen abhängig, kann aber bei hoher Stromstärke beträchtlich höher liegen als die Temperatur der Kohleelektroden.
Extrem hohe Temperaturen erhält man, wenn man die stromführende Gassäule durch besondere Maßnahmen — z. B. durch einen sich fortwährend erneuernden, röhrenförmigen Wassermantel — auf einen kleinen Querschnitt einengt und durch diesen kleinen Querschnitt sehr starke Ströme jagt. Auf diese Weise hat H. Maecker an der Universität Kiel mit einem Lichtbogen von 1500 A Stromstärke bei wenig über 2 mm Durchmesser der Strombahn schon vor 5 Jahren in der Gassäule eine Temperatur von über 50 000° C erreichen können, den bisherigen Rekord für Temperaturen, die über längere Zeit aufrechterhalten werden können. Vielleicht wird man in dieser Richtung noch etwas höher kommen; es ist indessen kaum anzunehmen, daß sich 100 000° C wesentlich überschreiten lassen. Allerdings sind hierbei alle Gase — schon bei etwa 10 000° C — vollständig zu Plasmen geworden.
Strebt man noch höhere Temperaturen an — wie es zur Bewerkstelligung der Kernfusion erforderlich ist —, so bleibt nur übrig, sich mit äußerst kurzzeitigen Temperaturerhöhungen zu begnügen, da bei längerer Dauer die Wärme einfach nicht mehr genügend zusammengehalten werden kann. Das Extrem ist hier die Explosion einer Atombombe, für deren Zentrum man eine Temperatur von 50 Millionen Grad annehmen darf. Doch ist diese Art der Erhitzung für Forschungszwecke natürlich ziemlich nutzlos.

Indessen kann man schon durch recht einfache Verfahren kurzzeitig recht hohe Temperaturen erzielen. Man braucht nur z. B. ein Gas schlagartig (adiabatisch) auf einen hohen Druck zu komprimieren. Könnte dabei die Wärmeableitung ganz vermieden werden (sie spielt eine um so geringere Rolle, je rascher der Vorgang vor sich geht), so würde sich z. B. Luft von 0° C bei einer Kompression auf 10 000 at auf 3800° C, bei einer Kompression auf 50 000 at sogar auf rund 6000° C erhitzen (Abb. 2). Man hat derartige adiabatische Kompressionen früher schon versucht, indem man ein Geschoß in einen Gewehrlauf hineinschoß.

Eine bessere und wirkungsvollere Methode ist jedoch die, eine sehr hohe elektrische Energie, die etwa zuvor in riesigen Kondensatoren gespeichert ist, schlagartig durch ein geeignetes Gas zu entladen, wobei eine Art Zwischending zwischen einer Funken- und einer Bogenentladung entsteht und momentan eine außerordentlich hoch erhitzte Plasmasäule gebildet wird.

Allerdings würde sich selbst bei schlagartiger Energiezufuhr die Energie viel zu rasch nach allen Seiten zerstreuen, weggeführt durch die Atome oder Ionen des hocherhitzten Gases, die hierbei natürlich eine sehr hohe Geschwindigkeit annehmen. Diesen Wärmeabfluß könnte man durch keine isolierende Wand verhindern, da es kein festes Material gibt, das solchen Temperaturen standhält.

Trotzdem gibt es einen Weg, die sofortige Zerstreuung der Energie zu vermeiden. Man braucht nämlich nur ein starkes Magnetfeld anzuwenden. Da alle Teilchen eines hocherhitzten Plasmas elektrisch geladen sind, werden ihre Bahnen durch das Magnetfeld zu ganz engen Schraubenlinien aufgewickelt, d. h. die Teilchen werden praktisch an der Stelle festgehalten und können ihre Energie nicht nach außen wegtragen. Mit einer treffenden Bezeichnung hat man ein derartiges Magnetfeld eine „magnetische Flasche" genannt. Bei einer schlagartigen elektrischen Entladung entsteht nun schon durch den elektrischen Entladungsstrom selbst ein so starkes Magnetfeld, daß dieses bereits als magnetische Flasche wirkt und die allzu rasche Zerstreuung der Energie verhindert. Die Entladungsbahn zieht sich dann von selbst auf einen verhältnismäßig engen, hocherhitzten Schlauch zusammen, der sich mit einem ungeheuren Temperaturgefälle gegen die vergleichsweise kalte Umgebung absetzt.

Mit solchen Methoden ist in jüngster Zeit an verschiedenen Stellen experimentiert worden. Einige russische Forscher, Arcimovitsch, Kurtschatow und Leontowitsch, haben dabei Ergebnisse erhalten, die einen gewissen Einblick in den Mechanismus derartiger extremer Plasmaentladungen erlauben. Die momentanen Stromstärken, die dabei angewandt wurden, sind außerordentlich hoch, zwischen 100 000 A und 2 Millionen A; der Entladungsvorgang dauert allerdings nur weniger als eine zehntausendstel Sekunde, wovon die erste Phase von etwa 10 Mikrosekunden (1 Mikrosekunde = eine Millionstel Sekunde) die entscheidende ist, die auch zum Maximum der Temperatur führt. Die maximale momentane Leistung, die im Plasma (meist Wasserstoff, Deuterium, Helium und andere Edelgase) zur Wirkung kam, betrug 40 Millionen Kilowatt. Die hierbei momentan erzielte Temperatur kann nur geschätzt werden; sie dürfte bei etwa 1 Million Grad liegen.

Die Abb. 3 zeigt eine Aufnahme eines Versuchs von Kurtschatow in Deuterium von 1 Torr Druck. Die Aufnahme wurde mit Hilfe einer Kerrzelle mit einer Belichtungszeit von 0.2 Mikrosekunden gemacht. Man erkennt, wie sich der Entladungsschlauch auf einen kleinen Bruchteil des Elektrodenquerschnitts zusammengezogen hat.

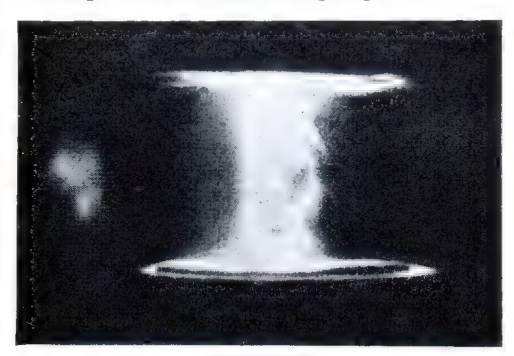


Abb. 3. Schlagartige Entladung durch Deuterium. Hierbei werden Temperaturen bis 1 Million Grad erreicht. (Nach Kurtschatow)

Besonders interessant bei diesen Versuchen ist, daß sich dabei eine kurzzeitige Neutronenstrahlung zeigt, daß also zweifellos Kernprozesse hierbei im Spiel sind, die damit zum ersten Mal in der physikalischen Versuchstechnik durch t h e r m i s c h e Anregung zustande gekommen wären. Die ursprüngliche Hoffnung, daß es sich bei den beobachteten Neutronen bereits um eine Auswirkung einer bei den Versuchen eingetretenen Kernfusion handelt, hat sich allerdings offenbar nicht bestätigt. Die Vorgänge sind noch nicht in jeder Hinsicht geklärt und bedürfen weiterer Erforschung. Auf jeden Fall ist hier aber ein dem Experiment bisher unzugängliches Temperaturgebiet erschlossen worden, das — auch abgesehen von den eventuellen Möglichkeiten, auf diesem Wege zur Kernfusion vorzudringen — größtes Interesse verdient.

ORKNEY

Land der Altertümer und der modernen Landwirtschaft

Von Helmut Jäger

Vierundzwanzig Stunden fährt das Schiff von Hamburg nach Nordwesten, bis es die Orkney-Inseln erreicht, die — auf derselben Breite wie Mittelschweden gelegen — mit den Shetland-Inseln zum nördlichsten Großbritannien gehören. Gegen die steilen Kliffs der Inselgruppe spült im Westen die Brandung des Atlantiks, im Osten die der Nordsee. Es ist nicht ganz einfach anzugeben, aus wie vielen Inseln die Gruppe besteht; denn ihre Zahl wechselt, je nachdem, ob man die winzigen Skerries, die bei Flut meist überspült werden, mitzählt oder nicht. Ohne diese kleinen, felsigen Eilande sind es rund 70 Inseln; aber nur auf 27 siedeln Orkadier (Abb. 1).

Orkney erscheint, aus mitteleuropäischem Blickwinkel gesehen, in geographischer Randlage, bildet aber zugleich eine Brücke zwischen Schottland und Norwegen. Diese Lage, Endland und Verbindungsglied in einem, war entscheidend für die Geschichte des Archipels. Seit der Jungsteinzeit haben seefahrende Völker Orkney wiederholt besetzt. Das Christentum sowie die westeuropäische Kultur kamen nach Norwegen hauptsächlich über die Orkney-Inseln; dagegen wurden diese Inseln von Norwegern besiedelt.

Erstaunlich ist, daß in diesem nördlichen Archipel bereits in der Jungsteinzeit Menschen gewohnt haben. Doch wird dies verständlich, wenn man sich vergegenwärtigt, daß diese Inseln für seefahrende Völker leicht zu erreichen sind und zudem ein verhältnismäßig mildes ozeanisches Klima haben, ein Geschenk des Golfstroms. Seine Wasser umspülen die Eilande. Der kälteste Monat, der Februar, hat dort dieselbe Temperatur wie zur gleichen Zeit die Insel Wight, 1000 km weiter südlich gelegen, oder wie Hannover im März. Der Schnee schmilzt in tieferen Lagen schon bald nach dem Fall; nur die Berge tragen im Winter Schneedecken. Doch klettert die Quecksilbersäule im wärmsten Monat, im Juli, nicht höher als in Hannover um die Mitte des Mai. Kurzum, die Damen benötigen in Orkney weder Sommerkleider noch Pelzmäntel. Auch Regenschirme sind überflüssig, allerdings nicht etwa, weil es an Niederschlägen fehlte — es fallen so viele wie in München —, sondern wegen der ständig blasenden Winde. An 24 Tagen im Jahr toben Stürme; einzelne Böen rasen dann mit einer Geschwindigkeit von 100, ja von 150 km in der Stunde

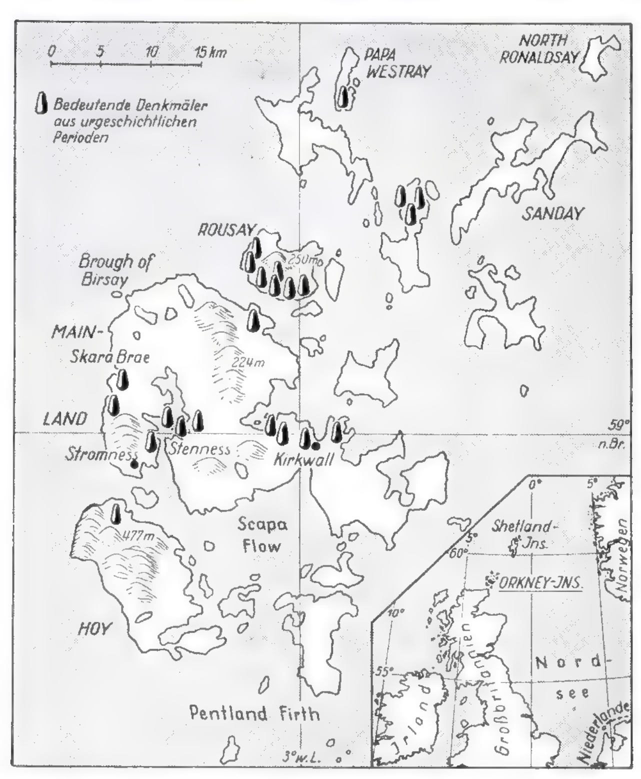


Abb. 1. Karte von den Orkney-Inseln mit den Standorten bedeutender urgeschichtlicher Denkmäler



Abb. 2. Der Felspfeiler „Alter Mann von Hoy" vor den steilen Kliffs der Insel Hoy

über das Land. Bäume und Sträucher, denen die Temperaturen gerade noch das Gedeihen gestatten, wachsen daher nur an wenigen geschützten Stellen, meist hinter Mauern (Abb. 6).
Die Witterung ist jedoch angenehmer, als es die Statistik der Regenfälle erwarten läßt. Selten fällt ein Dauerregen; immer wieder bricht die Sonne für Stunden durch, und der Sommer bringt schöne Perioden mit günstigem Licht zum Photographieren. Was dem Hochsommer besonderen Reiz verleiht, sind die langen Tage. Dann steht die Sonne 18½ Stunden lang am Himmel, und nur eine kurze Dämmerung schiebt sich zwischen Unter- und Aufgang der Sonne.
Aus sämtlichen Geschichtsabschnitten seit der Jungsteinzeit gibt es in der Orkney-Kulturlandschaft Überreste. Die Inselgruppe ist ein Land der Altertümer. Die Altertümer sind hier zu Elementen der Landschaft geworden (Abb. 3—4). Treffend sagt eine englische Redensart: „Shetland for scenery, Orkney for antiquities."
Doch auch Orkney, nicht nur Shetland, bietet reizvolle, ja gewaltige Landschaftsbilder. 240 m tief fallen die Kliffs der Westküste von Hoy zum Meere ab. Die Brecher und Roller der See, von den vorherrschenden Westwinden getrieben, branden gegen die Steilküste an und zernagen sie immer mehr. Bei Sturm erreicht der Wogenschlag gewaltige Ausmaße; über 60 m hohe Kliffs stürzen die Wellen hinüber. Wie sehr die Küste vom Ozean zernagt wird, zeigen Nischen, Tore, Höhlen und Schluchten, die tief in den roten Sandstein hineinführen. Schließlich bricht das unterspülte Kliff in die See, und nur einzelne Felsen bleiben stehen, wie der 135 m hohe „Old Man of Hoy" (Abb. 2). Diese Kliffs und Felspfeiler umsegeln Tausende von Seevögeln, die aus der Ferne wie tanzende Mückenschwärme aus-

Abb. 3. „Brodgars Ring" wurde in der Bronzezeit gesetzt. Von den ehemals 60 bis 4,50 m hohen Steinen stehen noch 27.



sehen. Legionsweise fallen die Zugvögel auf den nordöstlichen Inseln Sanday und Ronaldsay ein. Mehr als 200 verschiedene Vogelarten kann der Kenner auf den Inseln beobachten. Die größten Säuger auf Orkney sind die Seehunde. Bei vorsichtigem Anpirschen kann man am Sandstrand Rudel von 50—60 der scheuen Gesellen beobachten.

Fjorde und Buchten schneiden tief in das Innere der Inseln ein. Scapa Flow, bekannt durch die Versenkung der deutschen Flotte im Jahre 1919, erreicht die doppelte Größe des Chiemsees (80 km²). Von Süden her zieht sich das „Loch of Stenness" tief in das Innere der Hauptinsel. Nur eine schmale, von Heide bedeckte Landzunge trennt diesen Fjord von dem benachbarten „Loch of Harray" (Abb. 1). Auf jener Landenge stehen bedeutende bronzezeitliche Steinkreise, verwandt mit „Stonehenge", dem bekannten Denkmal auf der Ebene von Salisbury (vgl. Kosmos, Jg. 53, S. 338—343, 1957). Nur 1 km östlich der Steine bei Stenness



Abb. 4. Sogar in den hausnahen Weiden der „Brodgar Farm" finden sich vorgeschichtliche Steinsetzungen.

erhebt sich 8 m hoch Maes Howe, eines der wichtigsten britischen Denkmäler der Vorzeit. Unter dem Rasenhügel verbirgt sich eine steinerne Grabkammer aus der Jungsteinzeit. Sie ist einmalig in ihrer Art, weil Norweger, die sich zu einer Kreuzfahrt anschickten, sie um 1150 heimgesucht haben. Die Eindringlinge hinterließen Runenschriften, die an das Bekritzeln von Wänden durch Touristen erinnern. Besonders eine spricht menschlich an: „Ingigerth ist die lieblichste der Frauen." Wie gleich sind sich doch die Menschen geblieben!

Maes Howe gehört zu den 50 megalithischen Grabkammern, die seit ihrer Errichtung vor rund 4000 Jahren allen Zerstörungsversuchen widerstanden. In der Megalithkultur der Orkneys erblickt die Vorgeschichtsforschung letzte Ausläufer jenes küstennahen Kulturkreises, der von Malta und Sizilien über Spanien und die Bretagne sowie entlang der Westküste von England und Schottland bis zu den nördlichen Inseln reichte.

Internationale Berühmtheit erlangte die Ausgrabung des jungsteinzeitlichen Weilers „Scara Brae". Dieser Weiler liegt auf der Hauptinsel, 10 km nordwestlich von Stromness. Die 10 kleinen, steinernen Hütten der Siedlung stehen unmittelbar am Strande einer kleinen

Abb. 5 und 6. Oben: Überall im Bereich der Orkney-Inseln verzahnen sich Land und Meer. Blick über den Hafen von Stromness. Im Hintergrund links die Bucht von Scapa Flow. — Unten: Nur im Schutz hoher Mauern, wie sie hier die Häuser in Stromness umgeben, gedeihen anspruchslose Gartenfrüchte.



Abb. 7. Das „Tankerness House" in Kirkwall wurde im 16. Jahrhundert erbaut. Es gehört zu den ältesten Bauwerken des Städtchens. *Alle Aufn. vom Verf.*

Bucht; sie wurden unter der Leitung von Prof. Childe in den Jahren 1928—1930 ausgegraben. Durch die lange Verschüttung hat sich die rund 4000 Jahre alte Siedlung so gut erhalten, daß sie heute eine der hervorragendsten Sehenswürdigkeiten der Insel ist. Ein ähnlicher kleiner Weiler aus dieser Zeit wurde auf der nördlich benachbarten Insel Rousay entdeckt.

Ein kleines Rätsel geben noch die sogenannten Erdhäuser auf. Zwar ist ihr einstiger Verwendungszweck bekannt — es waren unterirdische Wohnungen —, doch konnte die Zeit ihrer Erbauung noch nicht ermittelt werden, da typologisch ansprechbare Funde fehlen.

Dunkel liegt auch über der Geschichte der „Brochs". Es sind dies Turmbefestigungen, wie wir sie aus Mitteleuropa nicht kennen. Von weitem sehen die „Brochs" wie Leuchttürme aus. Auf den Orkneys stehen 100; ebensoviele werden in Shetland gezählt, und die nördlichsten Grafschaften von Schottland beherbergen 300. Weiter südlich konnten „Brochs" noch nicht festgestellt werden. Alle liegen in der Nähe der Küste, nicht weit entfernt von für den Anbau günstigen Böden, die schon seit der Jungsteinzeit mit Gerste bestellt werden. Die „Brochs" ähneln den „Castles" in Cornwall und den „Nuraghen" auf Sardinien. Sie waren etwa während des 1.—6. nachchristlichen Jahrhunderts bewohnt; von welchem Volk, konnte die Wissenschaft noch nicht ergründen.

Ende des 8. Jhs. kreuzten Wikinger mit ihren seetüchtigen Schiffen in den Gewässern des nördlichen Schottlands. Sie besetzten die Inseln und Küstensäume, und bald darauf ließen sich norwegische Fischer und Bauern auf der Insel nieder. Aus ihrer norwegischen Heimat brachten sie die Siedlungsweise in großen Höfen und kleinen Weilern mit. Sie gaben den Siedlungen, den Gewässern, Bergen und Feldern ihre nordischen Namen. Bis 1468 waren norwegische Könige Oberherren der Inselgruppe.

Die norwegischen Grafen, die im Mittelalter regierten, haben sich in der St.-Magnus-Kathedrale ein erhabenes Denkmal gesetzt. Die Kirche steht im Mittelpunkt der kleinen Hauptstadt Kirkwall und gehört neben der Kathedrale in Glasgow zu den bedeutendsten kirchlichen Bauten in Schottland. Eines hätte ich jedoch nicht erwartet: Auch das schönste Renaissancegebäude Schottlands steht auf den Orkney-Inseln, der „Earls-Palast" in Kirkwall

(Abb. 7). Das kleine Hafenstädtchen ist sowohl räumlicher als auch wirtschaftlicher Mittelpunkt der Inseln. Die Geschäfte der Stadt werden von weither aufgesucht.
Reizvoll ziehen sich die Häuser von Stromness, dem anderen kleinen Städtchen der Hauptinsel, von der Hafenbucht an einem Hang empor (Abb. 5). Die Hausgärten liegen versteckt hinter hohen Mauern, die vor den Stürmen schützen und dem Ort einen Hauch mittelmeerischer Stimmung verleihen — jedenfalls im Sommer, wenn die Sonne hoch steht.
Heute liegen die Orkneys abseits der großen Dampferrouten. Dagegen waren sie früher ein wichtiger Stützpunkt für die Proviant-Versorgung der Schiffe. Besonders Stromness wurde häufig angelaufen. Von 1670—1891 diente es als Stützpunkt für die Schiffe der Hudson's Bay Company. Als Kapitän Cooks „Resolution“ und „Discovery“ im Jahre 1780 aus Hawaii zurückkamen, gingen sie in Stromness vor Anker. Im Jahre 1845 brachen von dort die Schiffe des Polarforschers Franklin, „Erebus“ und „Terror“, in die Arktis auf, von wo sie nie wiederkehren sollten.
Die 22 000 Einwohner der Inselgruppe ernähren sich in erster Linie von Viehwirtschaft und Ackerbau. Der Orkade ist Farmer mit Boot, der Shetländer dagegen Fischer mit kleinem Acker. Die kleinen oder mittelgroßen Orkney-Höfe werden gewöhnlich von der Familie allein bewirtschaftet; die Lage der Farmen inmitten der Felder und Weiden ermöglicht ein wirtschaftliches Arbeiten. Besonders entwickelt wurde die Hühnerzucht. Die Hennen der Inselgruppe legen im Jahr 60 Millionen Eier, die einen Teil der britischen Eierversorgung sichern. Einen Eindruck von der Verteilung der Einzelhöfe, des Kulturlandes, von Moor und Heide gibt Abb. 8. Doch sind nicht alle Teile der Insel so dicht besiedelt wie das Hauptland. Etwa die Hälfte der Inselfläche besteht aus unkultivierter Heide. Auf dem gebirgigen Hoy zieht sich nur entlang der Küste ein schmaler Streifen Kulturlandes hin.
Stundenlang kann man über einsame Heiden entlang den Kliffs wandern, ohne jemand zu begegnen. Allein das Schreien der Möwen unterbricht die große Stille, die über dem Land liegt.
Diese Einsamkeit mag mit dazu beitragen, daß so viele Bewohner die Inseln für immer verlassen, obwohl es der Landwirtschaft gut geht. Auf Orkney wohnten 1861 noch 50 % mehr Einwohner als jetzt, nämlich 32 395.

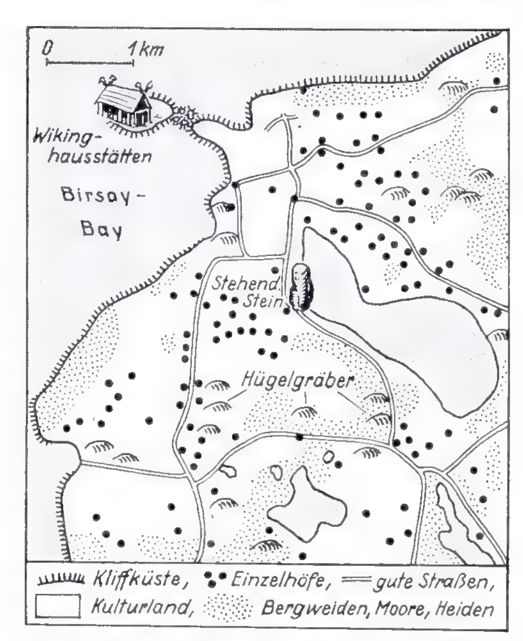


Abb. 8. Karte der Orkney-Landschaft um die Birsay-Bucht

Da die Einwohnerzahl der Städte und Märkte nicht gesunken ist, wurden von der Entvölkerung vor allem die ländlichen Gebiete, besonders die kleinen, abgelegenen Inseln, betroffen. Die Landflucht hat ihre Spuren im Landschaftsbild hinterlassen: wüste Höfe und Felder. So gab es auf Gairsay z. B. im Jahre 1930 noch drei Farmen, früher sogar noch mehr. Heute ist nur noch ein Haus bewohnt, und auf den ehemaligen, fruchtbaren Ackerflächen grasen das ganze Jahr über die Schafe. In den letzten Jahren hat der Rückgang der Heringsfischerei weitere Wüstungen auf Orkney entstehen lassen.

Literatur: Ancient Britain. A Map of the Mayor Visible Antiquities of Great Britain Older than A. D. 1066. 1:625 000. Ordnance Survey, Chessington, Surrey 1951. — Childe, G., Skara Brae, London 1931. — Inventory of Ancient Monuments. The Royal Commission on the Ancient Monuments of Scotland. Twelfth Report with an Inventory of the Ancient Monuments of Orkney and Shetland, Edinburgh 1946. — Marwick, H., Orkney. The County Books, London 1951. — Sölch, J., Die Landschaften der Britischen Inseln. 2. Bd. Schottland und Irland, Wien 1952



Sperbermännchen auf einem früchtetragenden Sanddornzweig. Der Kleinvogelzug wird regelmäßig von Sperbern begleitet, die jedoch fast nur kranke und geschwächte Tiere schlagen.

Als Vogelwart auf Mellum

Von Gerhard Schwalbach

Von Wilhelmshaven aus fahren wir mit einem kleinen Kutter gen Norden. Nach zweistündiger Fahrt auf dem flachen Wattenmeer steigt verschwommen Land vor uns auf: Das ist Mellum. Schon deutlicher erkennen wir daneben das Wahrzeichen von Mellum, die Spitzbake. Schnell wächst die Insel uns entgegen, während sich unser Boot dem breiten Wattgürtel nähert, der Mellum zur Niedrigwasserzeit umgibt. Ein leichter Stoß; der Kutter sitzt fest, und der Motor hört auf zu tuckern. Über eine kleine Leiter am Bug steigen wir ins knietiefe Wasser und waten zum Strand.

Da sind auch schon die Vögel! Ganz plötzlich sehen wir sie, wie sie am Flutsaum entlangsegeln und uns entgegenfliegen. Bis zum Grünland sind es noch 2 km, ein guter Fußmarsch von 20 Minuten über das von flachen Prielen durchzogene Sandwatt.

Links neben uns ragt die Spitzbake auf, ein Seezeichen von 25 m Höhe; ihre Spitze diente bis vor wenigen Jahren den Vogelwärtern als Behausung. Heute ist sie morsch und halb zerfallen; Seewasser, Eisgang und Stürme setzen ihr stark zu; moderne Leuchttürme haben ihr die Arbeit abgenommen.

Nun betreten wir den Grünlandrand, trockenen Sand, mit harten Strandgräsern bewachsen, und — prallen zurück!

Mit hellem Gejauchze erheben sich vor uns schneeige Wolken silberner Vögel. Es sind Tausende von Silbermöwen, die mit erregendem „Agagag"- und „Kjaukjaukjau"-Geschrei auf uns zustürmen. Von den noch am Boden sitzenden Tieren richtet sich eins nach dem anderen gegen den Wind aus, greift mit mächtigen Flügelschlägen in die Luft und gewinnt langsam an Höhe. In konzentrischen Kreisen verbreitet sich die Erregung dieser stolzen Vögel, wie die Wellen in einem klaren See, in den ein Fremdkörper gefallen ist.

Und dann platscht und rieselt es auf uns herab,

fällt auf die Kragen und in die Halsausschnitte: Kot und ausgewürgte, halbverdaute Fische, Muscheln und Krebse, lauwarm und widerlich riechend.
Ehe wir weitergehen, erleben wir noch einige heftige Angriffe dieser größten unserer Möwen. Mit Schnabel, Flügeln und Füßen versuchen sie, unsere Köpfe zu bearbeiten. Manchem Besucher ist der Besuch der Vogelinsel Mellum durch eine heftig blutende Kopfwunde verleidet worden.
Wir wandern weiter, durch die Dünen und den flachen Groden, umgeben von herrlich blühenden Strandpflanzen, unter denen besonders der Echte Wiederstoß (*Statice limonium*), die Königin dieser Blumenwelt, in berückender Schönheit ihre blau-lilafarbenen Sträuße entfaltet.
Wir sehen den drollig nickenden Rotschenkel, der so melancholisch rufen kann, den schwarzweißroten, ewig wachsam trillernden Austernfischer, den schnellen, kraftvollen Flug der bunten Brandgänse; wir beobachten die gewandten Stoßtaucher, die Zwergseeschwalben und ihre Vettern, die Flußseeschwalben; wir hören den jubilierenden Gesang der Feldlerchenmännchen, der irgendwoher aus der unendlichen Bläue des Himmels zu uns herniederdringt, und unser Ohr erfaßt so ganz nebenher noch das etwas klagende, im allmählichen Niederschweben vorgetragene Liedchen des Wiesenpiepers. Und all dieses wird umrauscht und untermalt von der ewigen Geräuschkulisse der näherkommenden Brandung.
Im Jahre 1956 war ich selbst Vogelwart auf Mellum, ein bärtiger Robinson, ausgerüstet mit großem Fernglas, Knotenstock und hohen Stiefeln. Lassen Sie mich Ihnen nun einiges von der kleinen Insel erzählen, von ihren Bewohnern sowie von der Arbeit und dem Leben eines Vogelwartes.
Mellum, Seevogelschutzgebiet des Mellumrates und Außenstation der Vogelwarte Helgoland, ist ein von Menschenhand nahezu unberührtes Fleckchen Erde, ein kleines Paradies, weit draußen am äußersten Zipfel des Hohe-Weg-Wat-

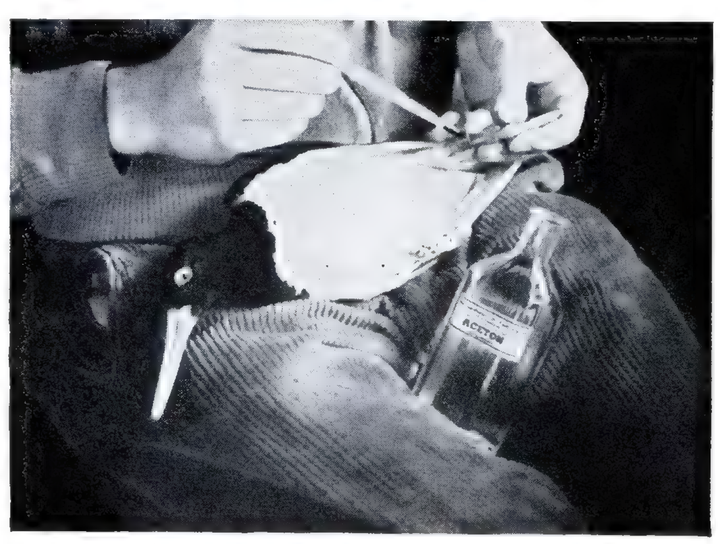


Eine brütende Silbermöwe, der es zu warm geworden ist und die deshalb mit aufgesperrtem Schnabel „hechelt". Man sieht deutlich die Zunge. Vor dem Nest zwei von mir dorthin gelegte Eier. Das dritte von mir auf den Nestrand gelegte Ei wurde von der Möwe wieder in die Nestmulde zurückgerollt. Dieses Beispiel zeigt, daß der Bruttrieb der Silbermöwe nur innerhalb des Nestes ausgelöst wird. Erkennbar sind auch die in die hohe Vegetation getretenen Silbermöwenstraßen, welche die einzelnen Nester miteinander verbinden.



Der Verfasser mit zwei in der Kolonie gefundenen, kranken Silbermöwen

tes, zwischen Jade- und Wesermündung gelegen. Noch vor 100 Jahren wogten hier die Wellen der Nordsee, war sie hier unbeschränkte Herrscherin. Eine leuchtend weiße Sandplatte war zwar bereits vorhanden, doch wurde sie regelmäßig von höheren Fluten überschwemmt. Es war dies das Reich der Seehunde — bis um 1875 die ersten Pflanzen Fuß fassen konnten und die ersten grünen Dünen entstanden. In ihrem Schutze konnte sich in der Folgezeit nach und nach ein kleiner Groden bilden; mehr und mehr Strandpflanzen siedelten sich an, bis dann die Vögel von diesem kleinen, natürlichen Eiland Besitz ergriffen. Sie waren durch die allmählich vordringende Kulturarbeit des Menschen von ihren bisherigen, längst bekannten Brutplätzen vertrieben worden. So wurde Mellum nun von Seehunden und Seevögeln regiert.
Der Rektor Heinrich Schütte, späterer Ehrendoktor, war es, der im Jahre 1903 die Insel für die Wissenschaft entdeckte. Er fand eine reiche Strandvogelwelt vor, hauptsächlich Zwerg-, Fluß- und Brandseeschwalben sowie Austernfischer. Doch dauerte es noch viele Jahre, bis 1912 die Insel wegen ihrer Bedeutung für die Bruten der Seevögel, für die Strandflora und für die geologischen Vorgänge der Inselbildung unter Naturschutz gestellt und von Vogelwärtern bewacht wurde. Die Bewachung unterblieb nur während der beiden Weltkriege. Zunächst war der Oldenburgische Landesverein für Heimatkunde und Heimatschutz für das Seevogelgebiet zuständig; 1925 übernahm der „Mellumrat" die Organisation.
Seit 1924 haben wissenschaftlich arbeitende, ehrenamtlich angestellte Vogelwarte den Schutz der Insel durchgeführt.
Mellum wurde Außenstation der Vogelwarte Helgoland (die seit 1947 ihren Sitz in Wilhelmshaven hat) und gewann für sie und ihre Arbeit von Jahr zu Jahr mehr an Bedeutung.
Bis heute hat die kleine Insel den Naturgewalten, selbst den heftigsten Stürmen in der Deutschen Bucht, widerstanden; ja, sie ist im Laufe der Jahre sogar größer geworden: 1903 war das Grünland 7 ha groß Heute sind es etwa 33 ha, die den dort brütenden Seevögeln zur Verfügung stehen.
Im letzten Kriege wurde Mellum stark befestigt und ein kleiner, unterbunkerter Deich gebaut. Die Bunker wurden später gesprengt, aber der Deich blieb stehen. Er beherbergt heute das Stationshaus und die Fanggeräte.
Ursprünglich waren es mehr die Seeschwalben, die oft zu Tausenden auf Mellum nisteten, und



Ein Austernfischer erhält die Stammbaumberingung, bunte Celluloidringe, die mit Aceton zusammengeklebt werden.



Die Vögel werden durch die Winkelreuse in den am Ende befindlichen Fangkasten getrieben. Der Fangkasten wird dann von der Reuse aus mit Hilfe der Schnur und eines Schiebers geschlossen.

bis 1935 brütete hier in größerer Anzahl das Kleinod der deutschen Seevögel, die Brandseeschwalbe. Später nahmen die Silbermöwen infolge ihrer Stärke und Anpassungsfähigkeit immer mehr zu, so daß die anderen, zum Teil seltenen Arten zu kurz kamen oder ganz verdrängt wurden. Doch besteht die Möglichkeit, daß diese Arten bei Schaffung entsprechender Bedingungen wieder zurückkehren.

Die folgende Zusammenstellung gibt eine Übersicht über die Vogelarten, die im Jahre 1956 auf Mellum gebrütet haben:

Stockente	3	Paare
Eiderente	2	Paare (südl. Brutplatz)
Brandgans	33	Paare
Wasserralle	1	Paar
Austernfischer	45	Paare
Seeregenpfeifer	2	Paare
Rotschenkel	2	Paare
Kampfläufer	1	Paar
Silbermöwe	4000	Paare
Sturmmöwe	1	Paar
Flußseeschwalbe	1	Paar
Zwergseeschwalbe	15	Paare
Feldlerche	30	Paare
Rauchschwalbe	5	Paare
Wiesenpieper	10	Paare
Star	3	Paare

Im Frühjahr und Herbst, zur Zugzeit, aber auch im Sommer, kommen fast alle nordeuropäischen Strand- und Wasservogelarten nach Mellum, um dort die großen Rast- bzw. Nahrungsplätze auf den weiten Watten um die Insel herum aufzusuchen.

Dann sieht man große Vogelschwärme dort, ...zigtausend Austernfischer, Große Brachvögel und Alpenstrandläufer, deren herrliche Flugkunststücke, gemeinsam im Schwarm flirrend und flimmernd vorgeführt, immer wieder unsere Bewunderung erregen. Tausende von Pfeifenten, Brandgänsen und Ringelgänsen bevölkern dann das Naturschutzgebiet, abgesehen von den vielen Möwenarten, Mantel-, Silber-, Herings-, Sturm- und Lachmöwen, und abgesehen von den Regenpfeifern sowie den übrigen Strand- und Wasserläuferarten.

Allein bis 1953 hat man 220 verschiedene Vogelarten auf Mellum gezählt (!), und jedes Jahr sind es mindestens 150 Arten, die man beobachten kann und soll.

Damit komme ich auf die Aufgaben zu sprechen, die ein Vogelwart mit seinem Begleiter in halbjähriger Einsamkeit, abgeschieden von jeglicher Zivilisation, zu erfüllen hat.

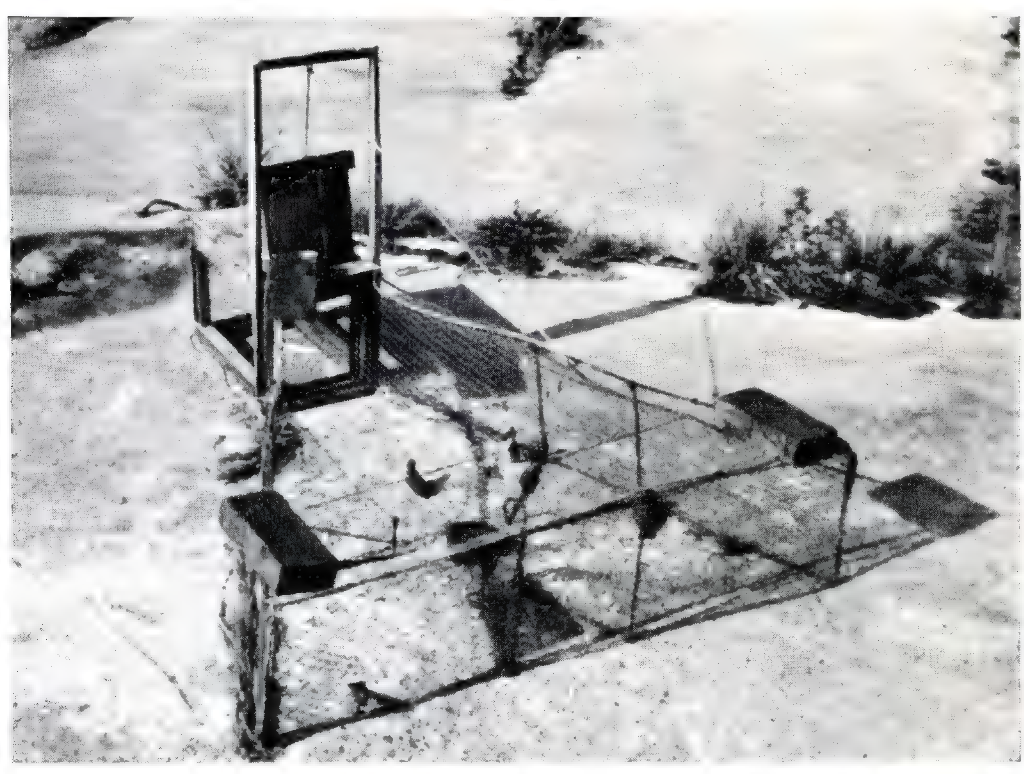
Die meisten Besucher der Insel Mellum machen sich keine richtige Vorstellung von dieser „Arbeit“. Für sie hat der Vogelwart das herrlichste und beneidenswerteste Leben auf der Erde; hat er nach ihrer Meinung doch nichts zu tun und kann seine Zeit mit Baden und In-der-Sonne-liegen totschlagen. Doch genügt meist schon eine kurze Führung, um sie vom Gegenteil zu überzeugen.

Im Frühjahr und Herbst werden alle durchziehenden Vogelarten gezählt, beobachtet und

registriert. Es wird vermerkt, wie hoch, aus welcher Richtung und in welche Richtung sie fliegen, wie die Geschlechtsverteilung ist (soweit feststellbar) und wie Mauser und Federkleid aussehen. Daneben werden möglichst viele der Vogelgäste gefangen und beringt. Dabei werden Alter, Geschlecht, Größe und Gewicht festgestellt. An Hand von Wiederfunden kann man dann die Zugrichtung der Tiere feststellen und Rückschlüsse auf ihren Verbleib im Winter ziehen. (Mellumer Brandseeschwalben zogen sogar um das Kap der Guten Hoffnung herum.) An Fanggeräten stehen Reuse, Drosselbusch, Körnerlocken, Priel- und Nestfallen zur Verfügung. Jedes Jahr werden auf Mellum durchschnittlich 3000—4000 Vögel von mehr als 60 Arten in diesen Geräten gefangen, beringt und wieder freigelassen.

Anders ist die Arbeit im Sommer, wenn die „Mellumer" zur Brut geschritten sind. Dann müssen Unberufene ferngehalten und rechtmäßige Besucher geführt werden. Der Brutvogelbestand wird zahlenmäßig aufgenommen, der Brutzyklus (bestehend aus: Zusammenfinden der Partner, Balz und Begattung, Eiablage, Brutdauer, Schlüpfen der Jungen und ihre Aufzucht) beobachtet und aufgezeichnet.

Auch Stammbaumberingungen werden durchgeführt, besonders beim Austernfischer. Einer dieser Mellumer Vögel ist mindestens 27 Jahre alt, der älteste Austernfischer, den man bisher überhaupt festgestellt hat. Weiterhin werden soziologische und ethologische Probleme im Kolonieleben einer Fragestellung unterzogen und oft noch mikroskopische Untersuchungen, verschiedene Vogelkrankheiten betreffend, durchgeführt. Abends, wenn die beiden Vogelwarte — oft unter großen Strapazen und Gefahren bei Wind und Wetter — ihren Außendienst getan haben, sind sie noch bis in die späte Nacht hinein mit Tagebuch, Berichten und genauen Wetteraufzeichnungen (Windstärke, Windrichtung, Temperatur, Niederschlag) beschäftigt. So lebt der Vogelwart mitten unter seinen Schutzbefohlenen. Ich möchte beinahe sagen, er kennt sie einzeln beim Namen. Er muß in seiner Arbeit ganz und gar aufgehen; denn sonst hält er dieses Robinsonleben nicht durch: ohne elektrischen Strom, ohne Radio, ohne komfortable Einrichtungsgegenstände, ohne alle die Abwechslun-



Die Körner- oder Wasserlocke ist ein Fanggerät für Kleinvögel. Die Tiere wollen an das im Innern befindliche Wasser oder Futter, schlüpfen durch die nach außen größer werdenden Öffnungen hinein und finden dann nicht mehr zurück. Die Locke ist gegen den Sturm mit Steinen beschwert.

gen, an die man sich in der Zivilisation so sehr gewöhnt hat und ohne die man nicht auszukommen glaubt. Auf Mellum schläft man nachts auf einem Strohsack, und als Lichtquelle dient eine rußende Petroleum-Stalllaterne.

Die Verpflegung wird alle 3 bis 4 Wochen mit einem kleinen Boot herangebracht. Da kein Landesteg vorhanden ist, muß man dem Kutter entgegenwaten und oft sogar entgegenschwimmen, um Post und Nahrungsmittel überzuholen. Dieses Manöver ist nur bei einigermaßen ruhiger See durchzuführen. Wenn Stürme die Insel wochenlang blockieren, müssen die Vogelwarte manchmal viele Tage auf Verpflegungsnachschub warten. Dann heißt es, den Gürtel enger schnallen, die Portionen rationieren und den Hunger mit Muscheln, Strandpflanzen, Möweneiern und Möwenfleisch stillen. (Wenn man es 5 bis 6 Stunden kocht, schmeckt es ganz gut.) Als Trinkwasser dient das Regenwasser, das vom Dach des einfach gebauten Stationshauses aufgefangen wird. Man muß dieses Wasser jedoch gut abkochen; denn oft sitzen Möwen und andere Vögel auf dem First, und der Regen spült alles schön säuberlich in die Zisternen, nicht ohne vorher noch einige Stoffwechselendprodukte von Mäusen aus der Dachrinne mitgenommen zu haben. Denn auch Mäuse gibt es auf Mellum, so viele, daß sie im Spätsommer und Frühherbst zur Plage werden können. Man sieht sie dann des Abends in hellen Scharen in Richtung Vogelwartbehausung marschieren. Sie klettern an der Hauswand hoch und gelangen über die Dachrinne in das Innere. So habe ich z. B. einmal Mitte September innerhalb von 3 Nächten 120 Mäuse auf meinem Schlafsack gefangen; denn diese Tiere liebten es, sich von den Deckenbalken herab auf meine nächtlichen Umhüllungen fallen zu lassen und meinen Körper von Fuß- bis Nasenspitze als Rennstrecke zu benutzen.



Die Vögel werden aus dem Fangkasten genommen und in Beringungsäckchen gesteckt. Darin werden sie zum Beringen ins Stationshaus gebracht. *Alle Aufn. vom Verf.*

Das ist Mellum, eines der bedeutendsten Seevogelschutzgebiete an unserer deutschen Nordseeküste. Wer einmal die aufsteigenden, silbernen Möwenwolken hinter der im schleiernden Dämmerlicht des Abends aufragenden Bake gesehen hat, wird die kleine Insel niemals vergessen. Mellum ist ein kleines Paradies, aber gepaart mit rauher Wirklichkeit — doch beides vereint sich auf dieser Insel zu einer natürlichen Harmonie.



Die Hochzeit der Grasfrösche

Nicht alles läßt sich durch den Instinkt erklären, wenn er uns auch vieles verständlich macht. Es bleiben immer noch genug „Wunder" übrig. Ich möchte Sie einladen, mit mir einige Minuten über ein Wunder nachzudenken, das sich jedes Jahr im März ereignet. Leider berührt es einige Menschen so wenig, daß sie sich nicht schämen, dieses März-Wunder — die Hochzeit der Grasfrösche — jedes Jahr in einen Tiermord zu verwandeln!

Rekapitulieren wir unsere zoologischen Kenntnisse vom Leben der Froschlurche: Die Tiere ziehen sich im Herbst in Verstecke zurück, in denen sie in eine Winterstarre verfallen. Im Frühjahr erwachen ihre Lebensgeister wieder, und dann wird Hochzeit gefeiert.

Bei den Grasfröschen, den ersten Hochzeitern des Jahres unter unseren Froschlurchen, findet diese „Wiedererweckung" zum Leben zu einer Zeit statt, in der noch Schneereste das Land bedecken und die Gewässer erst vor kurzem eisfrei geworden sind. Im März ist es vielfach noch recht kalt. Es ist daher wohl kaum anzunehmen, daß etwa milde Witterung die Frösche in ihren Verstecken geweckt haben könnte. Man könnte vielmehr vermuten, daß der Grasfrosch in seiner dunklen Winterkemenate — ähnlich wie die Zugvögel, die in fernen, warmen Ländern auch nicht spüren können, wie das Wetter „zu Hause" ist — einem geheimnisvollen Rhythmus unterliegt, einem noch nicht geklärten Zeitsinn, der ihn veranlaßt aufzuwachen. Langsam löst er sich aus seiner Starre und verläßt das Winterquartier. Zwar gibt es noch kein Futter für ihn, doch will er Hochzeit machen, und dazu braucht er eine Gefährtin und — Wasser.

Wie aber findet der Grasfrosch zum Wasser hin? Sein Gedächtnis ist doch höchst mangelhaft. Trotzdem wird er jedes Jahr im Monat März, ohne sich zu besinnen, den Weg zum nächsten See, zum nächsten wassergefüllten Graben, einem Bombenloch und ähnlichem einschlagen, und sei das Gewässer auch weit entfernt. Der Gras- oder Taufrosch ist nämlich kein wasserbewohnendes Tier; er geht nur zu seiner Hochzeit ins Wasser; sonst lebt er auf dem Lande und entfernt sich weit von den Gefilden seiner Flitterwochen. Doch mit Sicherheit finden sich die Grasfrösche am nächsten Wasser ein und streiten dort

mit den Rivalen um die seltenen Weibchen. Noch weiß man nichts über ihren Richtungssinn. Die Feuchtigkeit allein kann den Frosch nicht leiten; denn zur Zeit der Schneeschmelze ist es überall naß. Riecht er etwa auf Meilen, wo ein Weibchen sitzt? Sicherlich nicht! Auch wäre dann ja noch zu erklären, wie das Weibchen das Gewässer gefunden hat.

Wer je im März an einem von dumpfem Gemurmel und Gemurkse tönenden See gestanden hat, wird dieses Bild nicht vergessen. Da sitzt Frosch an Frosch, Mann an Mann, und jeder versucht, eine Liebste zu ergattern. Sie haben nur eines im Sinn, ihre Arme um eine der unscheinbaren Froschdamen zu legen. Die Grasfröschin wird umarmt und nicht mehr losgelassen, bis die Hochzeit vorbei ist. Oft hängen sogar mehrere Männer an ihr. Es kann Tage dauern, bis sie ihren bräunlichen Laich von sich gibt. Die Laichklumpen bestehen aus 3000 bis 4000 Eiern, die erst im Wasser vom Männchen befruchtet werden. Wenn nicht zuvor etwas Furchtbares passiert — zum Beispiel ein Mord!

Wir sprechen hier nicht von den Tieren, die auf die Grasfrösche angewiesen sind, um leben zu können: Eulen, Tagraubvögel und die Räuber unter den Säugetieren, sondern vom Menschen, der zu seiner Ernährung gewiß nicht der Grasfrösche bedarf. Es scheint nämlich eine Art von Feinschmeckern zu geben, die auf den „Leckerbissen" Froschschenkel nicht verzichten zu können glaubt. Auf dieses Konto ist es zu schreiben, daß jedes Jahr im März Massenmord an den hochzeitenden Grasfröschen verübt wird.

Ich selbst bin an einem solchen See gestanden, der wenige Stunden zuvor von Froschjägern verlassen worden war. Mir bot sich ein grauenhaftes Bild. Die zuckenden Leiber der ihrer Hinterbeine beraubten Frösche türmten sich zu Bergen. Mit großen Schöpfnetzen waren die Tiere aus dem Wasser geholt worden. Natürlich habe ich es nicht beim Grauen bewenden lassen, sondern die Polizei alarmiert. Zwei der Tierquäler wurden noch am selben Tage gefaßt, einige andere später. Sie hatten für die französische Besatzungsarmee gefangen und gaben an, daß man ihnen für hundert Paar Froschschenkel 20 DM bezahle. Ich bitte alle Tierfreunde, bei ähnlichen Fällen auch Anzeige zu erstatten.

Die Rechtslage ist leider recht dürftig. Die sehr „reparaturbedürftige" Naturschutzverord-

Das Weibchen wird umarmt und nicht mehr losgelassen, bis die Hochzeit vollzogen ist. *Aufn. vom Verf.*



nung vom 18. März 1936 nimmt in ihrem § 24, III die Gras- und Wasserfrösche ausdrücklich vom Schutze aus. Die Wasserfrösche seien Fischereischädlinge, und die Grasfrösche — nun, die seien zwar bis zu einem gewissen Grade nützlich, aber man verwende sie eben zur Gewinnung des Leckerbissens Froschschenkel, und daher seien sie „Gegenstand der Fischerei".

Die einzige Handhabe gegen die Froschmörder bietet das Tierschutzgesetz in seinem § 2, Nr. 12. Dort wird verboten, lebenden Fröschen die Schenkel auszureißen. Die Tiere müssen vorher getötet werden. Da dies nur in den seltensten Fällen gemacht wird, kann man wenigstens die Tierquäler belangen.

Wolfgang Bechtle

Unsere Leser berichten . . .

„Stelzenfichten" auch in der Ebene

Der „Kosmos" berichtete in seiner Ausgabe vom Juli 1956 in einem Beitrag von Prof. Dr. W. Kreh über das Vorkommen von „Stelzenfichten". Der Verfasser sagte in seinem Artikel, daß man diesen „Stelzenfichten" bei einigem Glück in den Alpen begegnen könne, allenfalls auch im Mittelgebirge. Den künstlichen Fichtenwäldern der Ebene, so legte er dar, fehlten solche Bäume, und auch im Gebirge fände man sie nur an schwer zugänglichen Standorten, wo noch keine Holznutzung durch den Menschen betrieben würde und die Natur noch über Entstehen und Vergehen des Baumbestandes entscheide.

Im Grundsätzlichen mag der Verfasser der sehr lesenswerten Ausführungen recht haben; aber Ausnahmen bestätigen auch hier die Regel. In Oberbayern, und zwar im Landkreis Ebersberg, dehnt sich der größte, eingefriedete Wald Deutschlands aus; er umfaßt rund 7776 ha. Ursprünglich ein reiner Naturwald, in dem Laub- und Nadelhölzer in einer gesunden Mischung anzutreffen waren, wurde er im 19. Jh. mehr und mehr zu einer Art Holzfabrik degradiert und eine einseitige Monokultur der schnell schlagbaren Fichte betrieben. Die Natur rächte sich sehr bald. Der reine Fichtenbestand begünstigte die Ausbreitung der Borken- und Rüsselkäfer und führte schließlich in den Jahren 1889—1892 zu dem größten Nonnenfraß, den jemals ein deutscher Wald erlebt hat. Der Flug der Schmetterlinge glich einem Schneegestöber, obwohl zuvor Millionen von Raupen vernichtet worden waren. Geschlagen werden mußten insgesamt 1 064 688 Festmeter Holz und über 370 000 Festmeter Brennholz. Dem Nonnenfraß folgte ein Wirbelsturm ungeheuren Ausmaßes, der 577 ha Wald vernichtete. Durch Nonnenfraß und Stürme gingen 3800 ha Wald verloren.



Etwa 100 derartige Stelzenfichten gibt es im Kreis Ebersberg/Obb. *Aufn. H. Sponholz*

Ein Gutes hatte dieses Unglück: Die Forstmänner zogen daraus die Lehre, daß die Monokultur der Fichte ein Unglück bedeutet. In den letzten Jahrzehnten bemüht man sich daher, ein gesundes Verhältnis zwischen Nadel- und Laubhölzern zu schaffen. Wohl wurde auf den Kahlschlagflächen in der Folgezeit, vor allem nach dem Kriege, künstlich aufgeforstet, aber sonst zieht man durchaus die natürliche Verjüngung vor. Die Stöcke der geschlagenen Bäume verbleiben in der Erde. Und daher gibt es im Ebersberger Forst viele „Stelzenfichten". Es dürften rund 100 Stück sein, Bäume im Alter von 40—60 Jahren. In den meisten Fällen sieht man zwischen und unter den Luftwurzeln noch das morsche Stockholz. An einigen Stellen zählt man auf morschen Stöcken sogar drei, vier und mehr Jungfichten, die bereits ihre Wurzeln nach unten strecken.

H. Sponholz

Astronomische Vorschau: März 1958

MÄRZ Stellungen der Jupitermonde täglich 2^h45^m MEZ	
1.	214●3
2.	●2413
3.	1●234
4.	23●14
5.	321●4
6.	3●24
7.	3●14
8.	21●34
9.	●2143
10.	14●23
11.	423●1
12.	4321●
13.	43●12
14.	43●2
15.	421●3
16.	4●213
17.	41●23
18.	24●1
19.	321●4
20.	3●124
21.	3●24
22.	21●34
23.	●134
24.	1●234
25.	2●314
26.	321●4
27.	34●12
28.	431●2
29.	42●3
30.	42●13
31.	41●23

Die Sonne erreicht am 21. März um $4^h 6^m$ (MEZ) den Frühlingspunkt: Es ist Frühlingsanfang.

Merkur durchwandert am 3. März (21^h) seine obere Konjunktion zur Sonne. Er ist infolgedessen den ganzen Monat rechtläufig und eilt der Sonne bald voraus, so daß er am 29. März (8^h MEZ) wieder in größte östliche Elongation von 18° 52′ gelangt. In diesen Tagen kann er kurz am Abendhimmel gesehen werden.

Venus bleibt weiter am Morgenhimmel. Sie strahlt am 4. März in ihrem größten Glanze, wobei sie die Helligkeit $-4{,}3^m$ erreicht. Venus durchwandert rechtläufig den Steinbock und den südlichen Teil des Wassermanns. Ihre Sichtbarkeit nimmt allerdings von 1½ auf etwa 1 Stunde am Ende des Monats ab. Am 16. März geht die Mondsichel — 4 Tage vor Neumond — 1° nördlich der Venus vorbei.

Mars verändert seine wenig günstige Sichtbarkeit am Morgenhimmel kaum. Er durchwandert weiter rechtläufig den Schützen und nach der Monatsmitte den Steinbock. Zwar geht er von Tag zu Tag etwas früher auf, aber die Tage werden ja gleichzeitig länger, so daß Mars auch im März nur kurz in der Morgendämmerung zu sehen ist.

Jupiter verweilt den ganzen Monat rückläufig in der Jungfrau und nähert sich wieder der hellen Spica, die er aber noch um etwas mehr als 3 Größenklassen überstrahlt. Der Planet nähert sich seiner Opposition, die Mitte April stattfinden wird, und ist daher sehr günstig zu sehen, so daß sich auch die Beobachtung seiner 4 hellen Monde lohnt (Abb. 1).

Saturn verlangsamt seine rechtläufige Bewegung an der Grenze zwischen Schlangenträger und Schütze. Sein Tagbogen bleibt aber noch kurz, und sein Aufgang erfolgt Anfang März bald nach 3 Uhr, Ende des Monats aber schon kurz vor $1^h 30^m$. Der Planet kann also einige Stunden vor Sonnenaufgang am Morgenhimmel beobachtet werden.

Abb. 1. Stellung der hellen Jupitermonde (schematisch) um $2^h 45^m$ im umkehrenden Fernrohr. (Aus Himmelsjahr 1958)

Uranus ist weiterhin rückläufig in der Nähe der Präsepe und kulminiert Ende des Monats schon gegen $20^h 30^m$. Er ist noch immer günstig am Abendhimmel und kann mit Hilfe des Kärtchens im Januar-Heft des Kosmos, S. *15, leicht mit dem Glas aufgefunden werden.

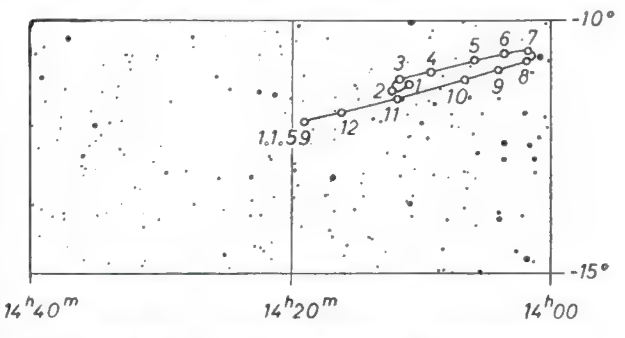


Abb. 2. Bahn des Planeten Neptun im Jahre 1958. Die Zahlen geben die Stellung jeweils für den 1. eines jeden Monats an. Die schwächsten eingezeichneten Sterne sind 9. Größe. (Aus Himmelsjahr 1958, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart)

Neptun kommt ebenfalls im April in Opposition, d. h. er ist weiterhin rückläufig. Er steht zwischen Spica und Waage, etwas östlich von Jupiter. Anfang des Monats findet man ihn etwa 3°, Ende des Monats aber schon etwa 5° weiter östlich und ein wenig südlicher. Fernrohrbesitzer können den Planeten nach Mitternacht mit Hilfe des Kärtchens (Abb. 2) aufsuchen. Neptun hat etwa die Helligkeit $7{,}7^m$.

Die Mondphasen treten wie folgt ein (in MEZ):

Vollmond	5. März	19h 28m
Letztes Viertel	12. März	11h 48m
Neumond	20. März	10h 50m
1. Viertel	28. März	12h 18m
Erdnähe	6. März	10h
Erdferne	20. März	20h

Im März werden auch in Mitteleuropa verschiedene Sterne heller als $5{,}0^m$ vom Monde bedeckt. Die Daten sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle der Sternbedeckungen im März 1958 (Zeiten in MEZ)

Datum	1. März Eintritt	11. März Eintritt	11. März Austritt	26. März Eintritt
Stern	λ Geminorum	ν Scorpii		m Tauri
Helligkeit	3,6m	4,3m	4,3m	5,0m
Berlin	23h 29,0m	4h 9,5m	4h 58,9m	23h 8,2m
Frankfurt	23h 28,2m	4h 7,6m	4h 47,9m	23h 6,5m
München	23h 34,4m	4h 12,4m	4h 51,1m	23h 8,3m
Greenwich	23h 16,7m	4h 2,0m	4h 31,9m	23h 1,4m
Mondalter (Tage)	11,3	20,5	20,5	6,5

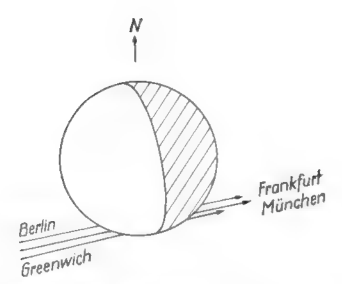


Abb. 3. Verlauf der Bedeckung des Sternes ν Scorpii durch den Mond am 11. März 1958

Besonders gut wird die Bedeckung von ν Scorpii zu beobachten sein, deren Verlauf in Abb. 3 dargestellt ist. Der Eintritt erfolgt am hellen, der Austritt am dunklen Rande innerhalb von einer Stunde.
Am 21. März wird auch der Planet Merkur vom Monde bedeckt; die Bedeckung kann aber nur in Nord- und Zentralamerika beobachtet werden. Auch das Verschwinden des Sternes 68 Tauri hinter dem Mond am 26. März ist nur in Nordamerika zu sehen.
Im März kommen zwei regelmäßige Meteorströme wieder, und zwar die nicht sehr auffälligen Hydraïden, mit einem flachen Maximum am 25. März, und die Virginiden, die schon im März zu beobachten sind, ihr flaches Maximum aber erst am 3. April erreichen. Prof. Dr. K. Schütte

Die Autoren dieses Heftes:

Ludger Kappen: Student der Biologie und Chemie. Arbeitsgebiete: Meeresbiologie und Küstengeographie. Geb. 9. 3. 1935 in Boppard/Rhein.
Hermann Römpp: Dr. rer. nat., Fachschriftsteller. Arbeitsgebiet: Naturwissenschaften, besonders Chemie. Geb. 18. 2. 1901 in Weiden, Kr. Horb (Württ.).
Georg Warnecke: Landgerichtsdirektor i. R. Arbeitsgebiet: Systematik und Zoogeographie der Großschmetterlinge der Alten Welt. Geb. 28. 4. 1883 in Hamburg-Altona.
Wolfgang Alexander Bajohr: Werbefachmann und Schriftsteller. Arbeitsgebiete: Ornithologie und alle Gebiete der Tierphotographie. Geb. 26. 7. 1932 in Berlin.
A. Schnell: Dr. phil. nat., Mittelschulrektor a. D. Arbeitsgebiet: Entwicklungs- und Bewegungsphysiologie der Pflanzen. Geb. 31. 12. 1888 in Staßfurt.
Jürgen Hagel: Dr. rer. nat. Arbeitsgebiet: Geographie. Geb. 28. 9. 1925 in Brüssow (Uckermark).
A. Grossjohann: Dr. med., Nervenarzt. Arbeitsgebiete: Psychosomatik, Psychotherapie und Neurologie. Geb. 12. 5. 1916 in Dornbirn (Vorarlberg).
Helmut Jäger: Dr. rer. nat., Wissenschaftlicher Assistent am Geographischen Institut der Universität Würzburg. Arbeitsgebiet: Geschichte der deutschen Kulturlandschaft. Geb. 27. 6. 1923 in Biedenkopf/Lahn.
Gerhard Schwalbach: cand. rer. nat. Arbeitsgebiete: Protozoologie und Ornithologie. Geb. 26. 5. 1935 in Marienberg (Westerwald).
Wolfgang Bechtle: Redakteur. Arbeitsgebiet: Tierkunde. Geb. 14. 3. 1920 in Stuttgart.

Das April-Heft des Kosmos bringt u. a.:
Dr. Dr. G. Venzmer, Neues vom Grippe-Virus. — C. Pelz, Der sechste Sinn. Okkulte Phänomene und — die Wahrheit. — P. Steinemann, Tierväter als Kinderpfleger. — Dr. E. Wirth, In den Sümpfen am unteren Tigris. — Dr. L. Stiegler, Deutsche Landschaften: Der Kaiserstuhl. Land aus Feuer und Wasser. — Dr. G. Lederer, Das neue Frankfurter Exotarium. — Prof. Dr. W. Braunbek, Physik im Alltag. II. Heizung und Kühlung

Das März-Heft des Mikrokosmos bringt u. a.:
E. Dietrich, Ein Demonstrationsversuch zur enzymatischen Fettspaltung. — Dr. H. O. Glenk, Methoden zur Sichtbarmachung von Pollenschläuchen im Griffelgewebe an Ganzpräparaten. — Dr. F. Bode, Mikrophotographie mit Xenon-Hochdrucklampe, Elektronenblitz und Xenon-Impulslampe

Berichtigungen

Jg. 54, Heft 1, S. 11, 11. Zeile von unten. Lies: „Der Yams, ein Yamswurzelgewächs mit dem wissenschaftlichen Namen *Dioscorea batatas*, ist eine . . .“
Jg. 54, Heft 1, S. 38, 1. Zeile. Lies: „Kuhwald-Siedlung“ statt „Ruhwald-Siedlung“.

Mikroskopische Kurse

Zur Zeit läuft ein Kurs für Anfänger. Ein neuer Kurs für Anfänger wird im Herbst 1958 beginnen. Anmeldungen bitten wir an die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart O, Pfizerstr. 5—7, zu richten.
Jeder Kurs dauert 10—12 Abende (jeweils dienstags von 19—21.30 Uhr). Der Unkostenbeitrag für Mitglieder des Kosmos / Gesellschaft der Naturfreunde und der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft (Mikrokosmos) beträgt für den ganzen Kurs DM 5.—, für Nichtmitglieder DM 10.—.

Programm der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft Stuttgart

14. März 1958: Vergleichende Morphologie der Spaltöffnungsapparate
28. März 1958: Mitochondrien und Plastiden in pflanzlichen Zellen

Sternführungen und astronomische Unterweisungen

Folgende Volkshochschul-Sternwarten und Astronomische Arbeitsgemeinschaften haben sich bereit erklärt, Kosmos-Mitglieder an den Sternführungen und astronomischen Unterweisungen kostenlos oder zu einer erheblich ermäßigten Eintrittsgebühr teilnehmen zu lassen:
Astronomischer Verein Solingen e. V., Solingen-Weyer, Sternstr. 1: Eintritt frei
Volkshochschule-Sternwarte der Stadt Bochum: Eintritt frei
Naturwissenschaftlicher Arbeitskreis Bochum, Schiller-Schule, Raum 4: Eintritt frei
Volkssternwarte, München, Rosenheimer Str. 145: Eintrittspreis auf die Hälfte ermäßigt
Vereinigung Münchner Amateur-Astronomen, Rosenheimer Str. 145: Eintritt frei
Astronomische Station (Volkssternwarte) Reutlingen, Blücherstraße 18: Eintritt frei
Volkssternwarte Coburg: Eintrittspreis auf die Hälfte ermäßigt
Olbers-Gesellschaft zu Bremen: Eintrittspreis auf die Hälfte ermäßigt
Privatsternwarte John, Saarbrücken-Jägersfreude, Grube 20: Eintritt frei
Volkssternwarte Köln, Gymnasium Köln, Hansaring (Volkshochschule): Eintritt frei
Schwäbische Sternwarte, Stuttgart, Uhlandshöhe: Eintrittspreis DM —.30

Ermäßigungen nur gegen Vorzeigen des Mitgliedsausweises des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde

Veranstaltungen des Kosmos

Kosmos-Studienreisen 1958

Süditalien — Stromboli — Sizilien. 15 Tage. Preis DM 548.— (ab Stuttgart)
58/1-A: 30. 3.—13. 4. 1958 (13. Wiederholung). Reiseleiter: Dozent Dr. Hornberger

Neapel — Ischia — Stromboli. 15 Tage. Preis DM 415.— (ab Stuttgart)
58/1-B: 30. 3.—13. 4. 1958 (3. Wiederholung). Reiseleiter: Dr. Schuon

Magna Graecia — Süditalien — Sizilien. 15 Tage. Preis DM 598.—. Ausverkauft

Auf den Spuren der Hohenstaufen — Apulien und Sizilien. 15 Tage. Preis DM 568.— (ab Stuttgart)
58/1-D: 30. 3.—13. 4. 1958 (6. Wiederholung). Reiseleiter: Dr. D. Welzien, K. Benz

Florenz und die Toscana. 10 Tage. Preis DM 354.— (ab Stuttgart)
58/1-E: 30. 3.—9. 4. 1958 (5. Wiederholung). Reiseleiter: Prof. Huppert

Ostern in Rom. Mit örtlichen Führungen und Stadtrundfahrten
58/1-F 3: 3. 4.—10. 4. 1958. Preis (ab München) DM 238.— (Zweibettzimmer in christl. Heimen, Vollpension)
58/1-F 4: 5. 4.—10. 4. 1958. Preis (ab München) DM 148.— (Mehrbettzimmer in christl. Heimen, Vollpension)

Sardinien. 15 Tage. Preis DM 527.— (ab Stuttgart)
58/1-G: 30. 3.—13. 4. 1958 (4. Wiederholung). Reiseleiter: Dr. A. Bader

Schiffsreisen nach Ägypten. 19 Tage. Preis DM 995.— (ab Stuttgart)
58/3-B: 29. 7.—17. 8. Reiseleiter: Dr. H. Raaf, Dr. J. Hagel u. a.
58/3-C: 1. 8.—20. 8.
58/3-D: 8. 8.—27. 8.
58/3-E: Anfang Oktober. 22 Tage. Preis DM 1380.— (ab Stuttgart)

Südspanien. 14 Tage. Preis ca. DM 758.— (ab Stuttgart)
58/4-A: 30. 3.—12. 4. 1958. Reiseleiter: Dr. F. Fezer

Das klassische Griechenland und seine Inselwelt. Kreuzfahrt mit S/S „Hermes". Ausverkauft.

Griechenland und Byzanz — Tempel, Kirchen und Moscheen. Kreuzfahrt mit SS „Hermes". 15 Tage. Preis ab DM 850.— (ab München), alle Ausflüge eingeschlossen, mit Vollpension
58/2-B: 12. 4.—26. 4. 1958 (3. Wiederholung). Oberleitung: Prof. Dr. Baumgart

Wunder des Orients — Auf den Spuren der Kreuzritter (Griechenland, Türkei, Libanon und Syrien). Kreuzfahrt M/S „Jugoslavija". 15 Tage. Preis ab DM 950.— (ab München), alle Ausflüge eingeschlossen, mit Vollpension
58/2-C: 30. 3.—13. 4. 1958. Wissenschaftliche Oberleitung: Dr. Rudolph Wahl. Nur noch wenige Plätze

Sonderexpreß Stuttgart — Athen — Istanbul. 14 Tage (ab Stuttgart)
58/2-D: 30. 3.—12. 4. 1958 (2. Wiederholung). Gesamtleitung Studiendirektor H. Weise
a) Aufenthalt in Athen-Kifissia (Ausflüge nach eigener Wahl). Preis DM 358.—
b) Auf den Spuren des Apostels Paulus. Preis DM 490.—
c) „Klassisches Griechenland". Preis DM 448.—
d) Aufenthalt in Istanbul (Ausflüge nach eigener Wahl). Preis DM 762.—

Paris — die Metropole des Westens. 5 Tage. Preis (ab Stuttgart): nur Übernachten und Frühstück DM 114.50, mit Halbpension DM 144.—
58/5-A: 3. 4.—7. 4. 1958 (12. Wiederholung)

Holland zur Tulpenblüte. 5 volle Tage. Preis ca. DM 184.— (ab Stuttgart)
58/6-A: 3. 4.—7. 4. 1958 (4. Wiederholung). Reiseleitung: örtliche Führer

Athen und griechische Inseln (mit der Privatjacht „Toscana"). 17 Tage. Preis ca. DM 778.— (ab Stuttgart)
58/2-D 1: 18. 5.— 3. 6. 1958 (12. Wiederholung). Reiseleitung: E. Eisele

Montreux — Genfer See. 4 Tage. Preis ca. DM 130.— (ab Stuttgart)
58/7-A: 24. 5.—27. 5. 1958. Reiseleiter: Dr. K. Bachteler

Graubünden — Wallis — Berner Oberland. 12 Tage. Preis ca. DM 348.— (ab Stuttgart)
58/7-B: 27. 7.—7. 8. 1958. Reiseleiter: Studiendirektor H. Weise

Schleswig-Holstein — 1 Woche Insel Sylt. 10 Tage. Preis DM 264,50 (ab Hamburg)
58/6-B: 9. 8.—18. 8. 1958. Reiseleiter: Studiendirektor H. Weise

Island. 25 Tage. Preis ca. DM 1280.— (ab Hamburg bis Köln). Nur noch wenige Plätze
58/6-C 1: 10. 7.—2. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. S. Müller
58/6-C 2: 7. 8.—30. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. G. Stahlecker

Schweden — Lappland — Nordnorwegen. 18 Tage. Preis ca. DM 1080.— (ab Hamburg)
58/6-E: Ende Juli (5. Wiederholung). Reiseleiter Prof. Dr. F. Seebass

England — Schottland — Wales. 17 Tage. Preis ca. DM 568.— (ab Köln)
58/6-F: 27. 7.—12. 8. 1958 (8. Wiederholung). Reiseleiter: Dr. Guntram

Insel Bornholm. 9 Tage. Preis ca. DM 260.— (ab Hamburg)
58/6-G 1: 9. 8.—17. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. K. Bachteler
58/6-G 2: 16. 8.—24. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. K. Albrecht

Bucht von Cattaro — Budva, Perle der Adria! 16 Tage. Preis ca. DM 518.— (ab Stuttgart)
58/7-A: 29. 7.—13. 8. 1958. Reiseleiter: Prof. M. Edelmann

Finnland — Lappland. 16 Tage. Preis DM 1140.— (ab Hamburg)
58/6-H 1: 10. 7.—25. 7. 1958. Reiseleiter: Dr. Burger

Dänemark — Schweden — Norwegen. 14 Tage. Preis ca. DM 690.— (ab Hamburg)
58/6-J: 27. 7.—9. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. Burger

Bretagne — Paris. 14 Tage. Preis ca. DM 486.— (ab Stuttgart)
58/5-C: 27. 7.—9. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. habil. W. Hülle

Die gotischen Kathedralen Frankreichs. 14 Tage. Preis ca. DM 478.—
58/5-E: 27. 7.—9. 8. 1958. Reiseleiter: Prof. A. Gromer

Indien—Kaschmir—Ceylon. 48 Tage. Preis DM 8880.—
58/7-A: 6. 10. (Flug)—22. 11. 1958 (Schiff). Reiseleiter: Dr. K. Brotze

Anfragen bitten wir zu richten an die Schriftleitung des Kosmos, Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7

KOSMOS-*Bekanntmachungen*

Die erste Buchbeilage des Jahrgangs 1958 erhalten die KOSMOS-Bezieher mit diesem Heft: „Hormone als Lebensregler" (Kosmos-Bibliothek Nr. 217). Autor dieser Schrift ist der unseren Lesern wohlbekannte langjährige Mitarbeiter des Kosmos Dr. med. Dr. phil. Gerhard Venzmer. Im 1. Teil wird u. a. ein interessant geschriebener Abriß der Geschichte der Hormonforschung gegeben, wobei zugleich die von den Organen mit innerer Sekretion abgesonderten Wirkstoffe sowie deren Einfluß auf die Entwicklung der Lebewesen geschildert werden. Der 2. Teil bringt einzelne Kapitel über Unterfunktionszustände der Schilddrüse, Schilddrüsenüberfunktion und Basedowsche Krankheit, über den Wirkstoff der Nebenschilddrüse, über Zuckerkrankheit, über den Kropf, über die Bauchspeicheldrüse sowie über die Nebennieren und ihre Hormone. Ein Abschnitt über Hormone und Psyche beschließt das Buch, das unsere Leser mit einem der interessantesten Gebiete der Forschung und der Heilkunst bekannt macht.

Die Vierteljahres-Buchbeilagen des KOSMOS — zusammengefaßt in der KOSMOS-Bibliothek — werden den Beziehern der Ausgabe A kartoniert, den Beziehern der Ausgabe B in Leinen gebunden geliefert. Bezieher der Ausgabe A können auf Wunsch auch nachträglich (gegen den Zuschlag von DM 1.—) kartonierte Ausgaben in gebundene Bände umtauschen.

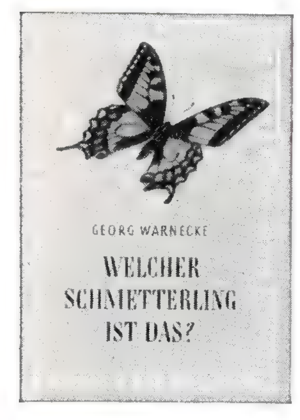
Durch die Freundschaftswerbung für den KOSMOS in den ersten Wochen des Jahres 1958 haben sich schon viele KOSMOS-Mitglieder das Anrecht auf die KOSMOS-Werbeprämie gesichert.

Die neue Werbeprämie, das Buch „Das große Wandern" von Dr. Adolf und Lilo Zänkert wird seit Mitte Februar an die Berechtigten kostenfrei versandt. Mit seinen vielen seltenen Fotobildern und den interessanten Ausblicken auf die Wanderungen in der Tierwelt, insbesondere auch auf den Vogelzug, hat das Buch überall freudige Aufnahme gefunden. Es steht auch künftighin allen KOSMOS-Mitgliedern zu, die aus dem Kreise ihrer Bekannten wenigstens einen neuen Jahresbezieher für den KOSMOS gewinnen. Für jeden weiteren neu geworbenen Jahresbezieher wird als Prämie ein Gutschein über DM 5.— ausgestellt, der zum Bezug von KOSMOS-Büchern nach eigener Wahl berechtigt. Prospekte und Bestellvordrucke können jederzeit angefordert werden vom Kosmos-Verlag, Stuttgart, Pfizerstraße 5—7.

KOSMOS-*Bekanntmachungen*

Welcher Schmetterling ist das?

Von Georg Warnecke, der im vorliegenden Heft über Wanderfalter berichtet, liegt jetzt der Kosmos-Naturführer vor: Welcher Schmetterling ist das? Die bunte Mannigfaltigkeit der heimischen Schmetterlingswelt ist in diesem Kosmos-Naturführer eingefangen. Die ausgezeichneten Tafelbilder und die prägnanten Beschreibungen ermöglichen eine rasche und sichere Bestimmung der charakteristischen Vertreter unserer heimischen Tag- und Nachtfalter.



In biegsamem Glanzeinband DM 9.80 (8.50)
in Leinen DM 11.80 (10.40)

Rund 450 Schmetterlinge, Puppen, Raupen und Futterpflanzen sind auf den von Walter Söllner geschaffenen Tafeln lebensgetreu in Farbe und Haltung abgebildet, so, wie man sie in Garten, Feld, Wald und Wiese antrifft. Oft genügt schon ein Blick auf diese Tafelbilder, um den Schmetterling zu bestimmen.

In systematischer Ordnung bringt der Textteil alle erforderlichen Angaben über Gestalt, Zeichnung und Färbung der Schmetterlinge sowie über Puppen und Raupen, über Verbreitung, Flugzeit, Häufigkeit, Generationenzahl, Futterpflanzen usw.

Der einleitende, allgemeine Teil macht mit Bau, Entwicklungsstadien, Lebensweise der Schmetterlinge vertraut und gibt Anleitungen für Fang, Aufzucht, Präparation von Faltern und Raupen.

Für jeden Naturfreund, der sich in der zunächst verwirrenden Vielfalt unserer Schmetterlinge zurechtfinden, Einblicke in deren Lebensgewohnheiten gewinnen und die Falter sicher bestimmen will, ist dieser neue Kosmos-Naturführer eine vorzügliche Hilfe.

KOSMOS-*Bekanntmachungen*



Louis Bromfield – Romancier, Farmer, Natur- und Tierfreund – Verfasser von „Der Große Regen" und anderen weltberühmten Romanen, erzählt den Freunden des KOSMOS von seinem Leben auf dem kleinen Gut in Frankreich und auf seiner Farm in Ohio. Viel Liebe und Einsicht, treffender Humor und die künstlerische Vollendung des Stils bestimmen Eigenart und Reiz des Buches „Von Tieren und anderen Leuten". Tiere mit höchst ausgeprägtem Charakter und recht skurrile Leute leben beisammen auf der Malabar-Farm. Die Spannweite dieses Bromfield-Buches reicht von der Komödie bis zur Tragödie, Bromfield war sich bewußt, daß jedes Tier, jeder Vogel eine Persönlichkeit entwickelt, daß es unter den Kühen Musikfreunde, Clowns und zanksüchtige Drachen gibt. Seine jüngste Tochter sprach es als Kind einmal aus, „ich weiß nicht, das Dumme bei unseren Tieren ist, daß sie meinen, sie seien Leute".

Das neue Werk von Louis Bromfield „Von Tieren und anderen Leuten", etwa 300 Seiten mit Schmuckvignetten von Albrecht Appelhans, soll im März 1958 erscheinen. In Leinen gebunden DM 14.80 (13.20).



Ein neuer Gast im KOSMOS-Zoo: KNITZ

KNITZ, der Jungfuchs, ist in der behutsamen und liebevollen Pflege von Wolfgang Bechtle aufgewachsen. Kaum 14 Tage war er alt, ein handgroßes wimmerndes Etwas – heute fühlt er sich überall wohl im Hause Bechtle: auf dem

Bücherbrett, in der Speisekammer, in der Badewanne, auf der molligen Couch, denn in Wolfgang Bechtle fand er alles vereint, was ein Stadtfuchs braucht: Futterlieferant, Spielgefährten und Beschützer. Und nun ist er gar in die Literatur eingegangen. „Knitz — die Geschichte meines Fuchses" gehört in die Reihe der KOSMOS-Bildbände von Tierkindern, wie „Ingo, mein Fischotter", „Petra, mein Schimpansenkind", „Elfi und Schmalzmann", „Mein Hase Horatius", „Bärchen Ursula", „Thulo aus Frankfurt", „Hänsel und Gretel".

Wolfgang Bechtle „Knitz" — 121 Seiten mit 63 Fotos auf Kunstdrucktafeln. In Halbleinen DM 5,80 (4,90) — Neuerscheinung März 1958

Lilo Hess „Petra" — 111 Seiten mit 85 Fotobildern. In Halbleinen DM 4,80 (4,—)

Bernhard Grzimek „Thulo" — 68 Seiten mit 24 Fotobildern. In Halbleinen DM 4,80 (4,—)

Irene Rysgaard „Bärchen Ursula" — 60 Seiten mit 24 Fotobildern. In Halbleinen DM 2,80 (2,40)

Walter v. Sanden-Guja „Ingo" — 106 Seiten mit 26 Fotobildern. In Halbleinen DM 5,80 (4,90)

Fritz Siedel „Elfi und Schmalzmann" — 110 Seiten mit 64 Fotobildern. In Halbleinen DM 4,80 (4,—)

Cecil S. Webb „Mein Hase Horatius" — 84 Seiten mit 32 Fotobildern. In Halbleinen DM 3,80 (3,20)

Era Zistel „Hänsel und Gretel". Eine Erzählung von Waschbären — 60 Seiten mit 36 Fotobildern. In Halbleinen DM 3,80 (3,20)

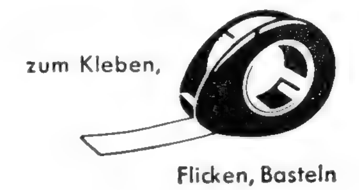
Kosmos und Schule. Die Übersicht über Kosmos-Veröffentlichungen, die sich gut auch für die Schularbeit verwerten lassen, erscheint vierteljährlich. (Vgl. Kosmos 1958 Heft 1 S. *8—*11 und Heft 2 S. *38 ff.; nächste Übersicht im Aprilheft). — Der im Kosmos 1957/12 angekündigte Sonderdruck „Kosmos und Schule 1957" soll im März den Vorbestellern geliefert werden. Weitere Bestellungen — zum Preise von 1,— DM — können bis auf weiteres noch entgegengenommen werden.

Der Kosmos-Kurier (1958/1), den Sie im vorliegenden Märzheft des Kosmos finden, gibt in Text- und Bildproben Einblick in neue und aktuelle Kosmos-Bücher. Wir hoffen, daß Ihnen die Durchsicht dieser Beilage Freude machen und Ihnen erwünschte Anregungen geben wird. Ausführliche Bücherverzeichnisse stehen den Kosmos-Mitgliedern und den Freunden des









HOTEL · Wunderland

sonnige Schweiz

IM TESSIN

Lugano/Castagnola HOTEL LA TORRE

Hier wohnen Sie in den oberen Etagen des 16 Stock hohen CASA TORRE, modernstes Hotel, a. Zimmer m. Telefon, Radio, Bad o. Dusche. Dachterrasse, Restaurant m. Sonnenterrasse u. grandiosem Blick auf See und Alpen. Ruhige, staubfreie Lage, 5 Min. per Bus vom Bahnhof, in unmittelbarer Nähe des Lido, der Tennis- und Sportplätze. Zeitgemäße Preise. Prospekte durch **Max Schrämli, Tel. (091) 26375.**

LLOYD HOTEL · LUGANO

Erstklassiges Hotel am See

100 Betten – Privatbäder – Telefon im Schlafzimmer – Das ganze Jahr geöffnet – Mäßige Preise

AM GENFERSEE

MONTREUX Hôtel EXCELSIOR

I. Ranges. Allerschönste Südlage am See. Das ganze Jahr geöffnet. Garage, Garten.

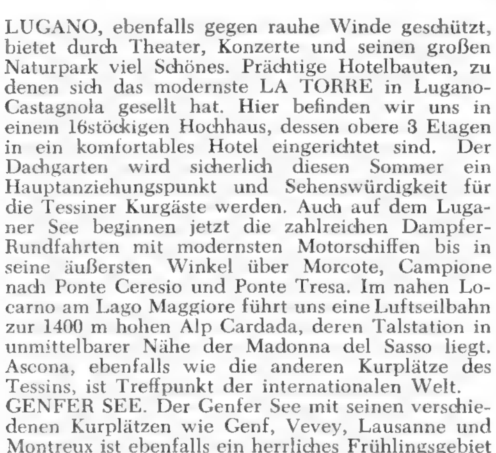
EDEN HOTEL - MONTREUX

Renoviert. Mit jedem Komfort.

160 Betten. Saison von Ostern bis Oktober. Ruhige Lage, direkt am See, fernab vom lärmigen Verkehr. Schattiger Garten mit direktem Zugang zum neuen Schwimm- und Sonnenbad von Montreux. Restaurant, Bar. Telefon 021 6 26 01



LA TORRE, Lugano



LUGANO, ebenfalls gegen rauhe Winde geschützt, bietet durch Theater, Konzerte und seinen großen Naturpark viel Schönes. Prächtige Hotelbauten, zu denen sich das modernste LA TORRE in Lugano-Castagnola gesellt hat. Hier befinden wir uns in einem 16stöckigen Hochhaus, dessen obere 3 Etagen in ein komfortables Hotel eingerichtet sind. Der Dachgarten wird sicherlich diesen Sommer ein Hauptanziehungspunkt und Sehenswürdigkeit für die Tessiner Kurgäste werden. Auch auf dem Luganer See beginnen jetzt die zahlreichen Dampfer-Rundfahrten mit modernsten Motorschiffen bis in seine äußersten Winkel über Morcote, Campione nach Ponte Ceresio und Ponte Tresa. Im nahen Locarno am Lago Maggiore führt uns eine Luftseilbahn zur 1400 m hohen Alp Cardada, deren Talstation in unmittelbarer Nähe der Madonna del Sasso liegt. Ascona, ebenfalls wie die anderen Kurplätze des Tessins, ist Treffpunkt der internationalen Welt.
GENFER SEE. Der Genfer See mit seinen verschiedenen Kurplätzen wie Genf, Vevey, Lausanne und Montreux ist ebenfalls ein herrliches Frühlingsgebiet für die Nordländer. Montreux selbst ist ein Exkursionszentrum ersten Ranges mit vielen Dampfer- und Bergbahnausflügen. Einer der aussichtsreichsten, über dem See gelegenen Berge ist der 2050 m hohe Rochers-de-Naye, in 1stündiger Bahnfahrt über Glion, der Sonnenterrasse am Genfer See, bequem erreichbar. Auch in Montreux besteingerichtete Hotels wie Excelsior und Eden. Letzteres hat eigenen Zugang zum neuen von Sportwiesen umgebenen Schwimmbassin, so daß man von seinem Zimmer im Badeanzug direkt ins Schwimmbad gelangen kann.
Von Montreux verbindet uns die MOB mit dem Berner Oberland in unvergeßlicher Bahnfahrt durch Wälder und grüne Matten, sich hinaufziehend zu unzähligen Bergspitzen. MZ



Montreux Gesamtansicht

Kosmos-Verlags jederzeit gern und kostenfrei zur Verfügung, z. B. der neue Sonderprospekt „Biologie“ (P 709), das Gesamtverzeichnis der Kosmos-Bücher (P 140), Spezialprospekte und Textproben zum Kosmos-Lexikon der Naturwissenschaften (P 538 und P 542) zur Neuausgabe (4. Auflage) Chemielexikon von Dr. H. Römpp (P 698) über die Kosmos-Bücher von Dr. Bernhard Grzimek (P 614), die Kosmos-Bücher von Tierkindern (P 695) die Kosmos-Naturführer (P 666) u. a. m.

Bitte zeigen Sie den neuen Kosmos-Kurier auch Ihren Freunden und Bekannten, und nennen Sie uns die Anschriften von Interessenten im In- und Ausland, denen die Ankündigungen und Werbedruckschriften des Kosmos-Verlags jetzt oder laufend zugesandt werden sollen.

Chemie-Lexikon von Dr. Hermann Römpp Pünktlich ab 15. Februar konnte die vollständig neubearbeitete 4. Auflage den Subskribenten zugestellt werden. Das Werk ist jetzt zum Preise von DM 198,— für die 2 in Leinen gebundenen Bände sofort lieferbar.

Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Eine Gesamtdarstellung in Wort und Bild von Dr. Walter Forster und Prof. Dr. Th. A. Wohlfahrt. Demnächst soll die Lieferung 9 herauskommen, d. h. die 3. Lieferung zu Band III „Spinner und Schwärmer“. Dieser Band soll insgesamt 7 Lieferungen umfassen (Lfg. 7—13 des Gesamtwerks) die in etwa halbjährlichen Abständen zum Preise von je DM 10,— erscheinen.

Die Kakteen. Eine Gesamtdarstellung der eingeführten Arten nebst Anzucht- und Pflege-Anweisungen. Herausgegeben von H. Krainz. Demnächst erscheint Lieferung 7 mit Bildern und Darstellungen von *Aztekium ritterii* — *Cumarinia odorata* — *Echinocereus baileyi* — *Parodia aureispina* — *Mammillaria trichacantha* — *Mammillaria hirsuta* — *Mammillaria aurihatama* — *Mammillaria bocasana* — *Mammillaria herrerae* u. a. m. Weitere Lieferungen sollen in etwa vierteljährlichen Abständen folgen. Preis jeder Lieferung DM 4,80.

Meeresschnecken. Von Dr. Fritz Nordsieck. Eine Gesamtdarstellung mit 264 Farbbildern auf Kunstdrucktafeln. Interessenten verlangen den ausführlichen Subskriptionsprospekt mit bunter Probetafel. — Das Werk soll nach Abschluß der Subskription im Sommer 1958 als vollständiger Ganzleinenband vorliegen. Subskriptionspreis DM 27,20. — Endgültiger Preis mindestens DM 32,—.

PHOTOGRAPHIEREN UND FILMEN

Die Entwicklung steht nicht still

Kodak Royal-X Pan, der Film mit 34/10° DIN

Der höchstempfindliche Film der Welt, Kodak Royal-X Pan, steht jetzt auch den deutschen Photographen zur Verfügung. Er wird als Planfilm in den Formaten 9 × 12 cm, 13 × 18 cm und 4 × 5 inch. (10 × 12,5 cm) sowie als 6 × 9-Rollfilm vom deutschen Photohandel geliefert. Auf der International Photographic Exhibition im März 1957 in Washington hat dieser Schwarzweißfilm erstmals Aufsehen erregt. Mit einer Empfindlichkeit von 34/10° DIN übertrifft er alle bisher bekannten photographischen Filme. Der neue Kodak Film gestattet Momentaufnahmen von schwach beleuchteten Szenen — im Heim, im Theater, in Sportstadien, Fabrikhallen u. a. — und bewährt sich besonders bei Aufnahmen, die unter ungünstigen Lichtverhältnissen ohne Blitz gemacht werden müssen.

Bei einer Empfindlichkeit von etwa 34/10° DIN ergeben sich mit Royal-X Pan folgende durchschnittliche Belichtungszeiten als Anhaltspunkte:

Innenaufnahme bei schwacher Beleuchtung	$^1/_{25}$ Sek.	f: 3,5
Sport-Stadien bei Flutlicht	$^1/_{100}$ Sek.	f: 4
Fabrikhallen, Läden	$^1/_{100}$ Sek.	f: 5,6
Tageslicht — stark bedeckter Himmel	$^1/_{100}$ Sek.	f: 16
Tageslicht — helle Sonne	$^1/_{500}$ Sek.	f: 32

Royal-X Pan verlangt keine Spezialentwickler Kodak empfiehlt aber für beste Resultate den Entwickler DK 60a, der speziell für diesen Film geschaffen wurde. Die Entwicklung dauert etwa 6—10 Minuten bei 20° C.

Wir haben den Film probeweise in Rodinal 1:40 entwickelt und erzielten bei einer Entwicklungszeit von 18 Minuten (bei 20° C) ebenfalls ausgezeichnete Ergebnisse. W. Widmann

Todd-AO — ein neues Filmverfahren

Die Besucher der photokina Köln 1956 konnten zum ersten Mal auf europäischem Boden ein neues, sehr eindrucksvolles Filmverfahren kennenlernen, bei dem die Zuschauer nicht mehr passive Betrachter bleiben, sondern gewissermaßen in das Spiel auf der Leinwand einbezogen werden.

Das nach einer Idee von Michael Todd von der American Optical Company (AO) entwickelte Verfahren hat inzwischen in mehreren westdeutschen Lichtspieltheatern Eingang gefunden. Diese wohl eindrucksvollste aller Kino-Projektionen wird sicher nicht die bisherigen Filmverfahren verdrängen, sondern stets nur einigen wenigen Theatern in größeren Städten vorbehalten bleiben.

Der große szenische Effekt des Todd-AO-Verfahrens wird durch eine stark gekrümmte und sehr breite und hohe Leinwand erreicht. Die Abmessungen der Leinwand in dem Philips Lichtspiel-Theater auf der photokina waren durch räumliche Verhältnisse begrenzt und betrugen 16 m in der Breite und 7,20 m in der Höhe. Der durch sechs Kanäle gesteuerte Ton verstärkte eindrucksvoll die Illusion der unmittelbaren Beteiligung. So hebt das Todd-AO-Verfahren weitgehend die bisher gezogene Grenze zwischen Bühne und Betrachter auf.

Beim Todd-AO-Verfahren wird der Film mit einem Weitwinkel von 128° auf einen Breitfilm aufgenommen. Mit den sechs Magnettonspuren mißt der Film 70 mm. Das einzelne Filmbild ist etwa 3½ mal so groß wie das eines bisherigen Normalfilms. Der von Philips für die Wiedergabe entwickelte Universal-Projektor eignet sich aber nicht allein für das Todd-AO-Verfahren, sondern auch für die Vorführung von Filmen aller Zwischendimensionen bis zum 35-mm-Film mit Magnetton oder Lichttonspur. Bei der Wiedergabe von Filmen nach dem Todd-AO-Verfahren vollzieht sich der Bildwechsel gegenüber dem Normalfilm von 24 Bildern je Sekunde nunmehr mit 30 Bildern, wodurch eine wesentlich erhöhte Leuchtdichte erreicht und jedes Bildflimmern vermieden wird. Auf der photokina in Köln zeigte Philips einen instruktiven Kurzfilm „Das Todd-AO-Wunder“ und Ausschnitte aus „Oklahoma“. Es ist der erste abendfüllende Todd-AO-Film. Weitere Todd-AO-Filme sind in Vorbereitung.

Bis heute wurden mit Theatern in Hamburg und München Verträge für eine Todd-AO-Einrichtung abgeschlossen, so daß dort auch diese neuen Breitwandfilme gezeigt werden können. Mit weiteren Theatern anderer westdeutscher Großstädte laufen z. Z. Verhandlungen. J. B.

Film „Schatzkammer der Natur" erhielt Prädikat „Besonders wertvoll"

Der Verein Naturschutzpark e. V., Stuttgart-Hamburg, hat durch den bekannten Kameramann und Filmregisseur Eugen Schuhmacher einen Film über den Naturschutzpark in der Lüneburger Heide drehen lassen. Es handelt sich dabei um einen Kulturfilm von ca. 12 Minuten Vorführdauer, der vom Goldeck-Filmverleih, Frankfurt a. M., erworben wurde und der gekoppelt mit dem Mannesmann-Film „Stählerne Adern" in vielen Lichtspielhäusern zu sehen sein wird.

Der Verein Naturschutzpark verfolgt den Plan, nach dem Vorbild des Heideparks auch in anderen landschaftlich schönen Gebieten unserer deutschen Heimat Naturparke als Erholungsstätten für den Menschen und Forschungsstationen für die Wissenschaft einzurichten. Selbstverständlich kann es sich dabei nicht darum handeln, weite Gebiete von jeder Nutzung auszuschließen. Die Bundesrepublik ist ein dichtbesiedeltes Land. Landwirtschaftliche und forstliche Nutzung werden in den Naturparken ebenso weitergehen wie Jagd und Fischfang. Wir haben es — leider — nicht so gut wie überseeische Staaten, in denen noch wirklich urwüchsige Gebiete als Nationalparke zur Verfügung stehen. Aber es ist schon viel gewonnen, wenn in den zu Naturparken erklärten Gebieten wenigstens eine militärische und intensiv-technische Ausnutzung unterbleibt und somit das gegebene Landschaftsbild auch den nach uns Kommenden erhalten bleiben wird.

Der Film „Schatzkammer der Natur" bringt nicht nur eindrucksvolle Bilder vom Naturpark in der Lüneburger Heide, sondern macht auch mit den Problemen der Naturparke bekannt. Der Film hat erfreulicherweise von der Filmbewertungsstelle Wiesbaden das Prädikat „Besonders wertvoll" erhalten, weil es dem Film gelingt, „ein wichtiges ideelles Anliegen in einer filmisch angemessenen Weise vorzutragen", heißt es in der Begründung. „Der Bewertungsausschuß möchte ausdrücklich darauf hinweisen, daß ebenso wie die Bedeutsamkeit auch die kluge und kunstvolle filmische Behandlung des Stoffes den Ausschlag gaben, dem Film das Prädikat „Besonders wertvoll" zu erteilen".

W. Widmann

Hinweis für Stereofreunde

Es besteht kein Zweifel: Die Freude an der Stereophotographie nimmt zu. In Amerika hat die Stereophotographie ihre meisten Anhänger, und von dort aus hat die Stereowelle auch auf Europa übergegriffen. Aus den USA kam auch der View-Master mit seinen Farb-Stereo-Bildscheiben. Erfinder des View-Master ist der Münchener Orgelbauer Wilhelm B. Gruber, der 1923 nach Amerika auswanderte und seit 1939 seinen „Sehmeister" mit den Bildscheiben auf den Markt bringt. Sie sind heute in Millionen von Exemplaren in fast allen Ländern verbreitet und haben der gesamten Stereophotographie neuen Auftrieb gegeben.

Stereophotographie ist plastische Photographie. Nur das Stereobild gibt ein naturgetreues Abbild dessen, was wir mit unseren beiden Augen sehen. Denn jedes Auge sieht die Welt aus einem anderen Gesichtspunkt. Erst durch Verschmelzen beider Ansichten im Gehirn entsteht der Eindruck von räumlicher Tiefe und Körperlichkeit. Die Stereophotographie ahmt diesen Vorgang nach. Die Motive werden von Kameras mit zwei Objektiven, die im Abstand unserer Augen angeordnet sind, aufgenommen.

Zu jedem View-Master-Gerät gehören Bildscheiben, die jeweils 7 Farbstereobilder enthalten. Heute stehen den View-Master-Freunden rund 500 verschiedene Themen zur Verfügung, meist sind es Bilder aus den verschiedenen Ländern, aber auch naturwissenschaftliche Serien sind dabei. Das ausführliche View-Master-Verzeichnis, das in Photohandlungen zu haben ist, unterrichtet über alle Serien und über die verschiedenen View-Master-Geräte. Viele Photofreunde wurden durch das View-Master-System, angeregt, sich selbst mit der Stereophotographie zu beschäftigen. Die View-Master-Bilder haben ein Sonderformat. Sie sind nur 10,5×11,7 mm groß. Außer diesem Format kennt man heute noch 2 Stereo-Formate: Da ist einmal das Großbild mit den Außenmaßen 60×130 mm, dann das Kleinbild, denn Stereoaufnahmen lassen sich mit vielen Kleinbildkameras machen, wenn man entsprechende Stereovorsätze benutzt. Wie vielseitig heute das Angebot an Stereoapparaten und Zubehörteilen ist, erkennt man, wenn man den Katalog einer Stereo-Spezialfirma durchblättert: den der Firma Stereo-Derpsch in Bruchköbel über Hanau am Main. Die Firma, gewissermaßen eine Zentrale der Stereophotographie, führt bewährte Geräte aus vielen Ländern und stellt selbst auch eigene Artikel her. J. B.

Fortsetzung von S. *77

Geographie und Reisen

Peter Schmid, **Paradies im Drachenschlund.** Reise durch Hinterindien, Java und Sumatra. 365 S. mit 56 Abb. und 1 Karte. Deutsche Verlags-Anstalt GmbH, Stuttgart 1956. Leinen DM 19.80

Das Buch ist nicht nur eine einfache Reisebeschreibung; es ist zugleich ein Versuch, dem Leser die Geisteshaltung und die gegenwärtige geistige Situation der Völker Südostasiens darzulegen. Daher schildert Peter Schmid neben den Erlebnissen zwischen Hongkong, Burma, Sumatra und Bali viele der Gespräche, die er mit Menschen aller Schichten führte. Stets bemüht, das Wesentliche zu erkennen, wirft er auch manchen aufschlußreichen Blick hinter die Kulissen. Klar, lebendig und interessant geschrieben, vermittelt das Buch einen guten Eindruck vom Leben und Denken der Völker Südostasiens, von ihrer Entwicklung und von den beträchtlichen (oft aus ihrem Denken geborenen) Schwierigkeiten, denen sie sich nun — selbständig geworden — gegenübergestellt sehen. Dr. J. Hagel

Karl M. Herrligkoffer, **Nanga Parbat 1953.** 192 S. mit 84 Abb. und 9 Vierfarbtafeln. J. F. Lehmann Verlag, München 1954. Ganzleinen DM 16.80

Dem Bildband der Deutsch-Österreichischen Willy-Merkl-Gedächtnis-Expedition 1953 ist überraschend schnell der ausführliche Bericht Herrligkoffers gefolgt. In die Schilderung der endlich geglückten Bezwingung des Nanga Parbat, die vor allem dem fast unbegreiflichen Alleingang H. Buhls zu verdanken ist, sind Auszüge aus den Tagebüchern der einzelnen Teilnehmer eingefügt. Abgesehen von der betrüblichen Tatsache, daß die unerfreulichen Auseinandersetzungen um diese Expedition sich auch in diesem Buche — wenn auch stark gemildert — niedergeschlagen haben, so vermitteln Herrligkoffers Schilderungen und vor allem die prachtvollen Bilder doch einen lebendigen Eindruck von der Gewalt und Schönheit des Nanga Parbat und von den ungeheuren Schwierigkeiten physischer und psychischer Art, die zur Erreichung des Zieles überwunden werden mußten. Dem Bericht ist ein wissenschaftlicher Teil angefügt, dessen Wert vor allem in einer allgemeinen Übersicht über die Meteorologie des Nanga Parbat und über die Bedingungen und Auswirkungen liegt, denen der Mensch in großen Höhen ausgesetzt ist. Dr. W. Hellmich

Völkerkunde

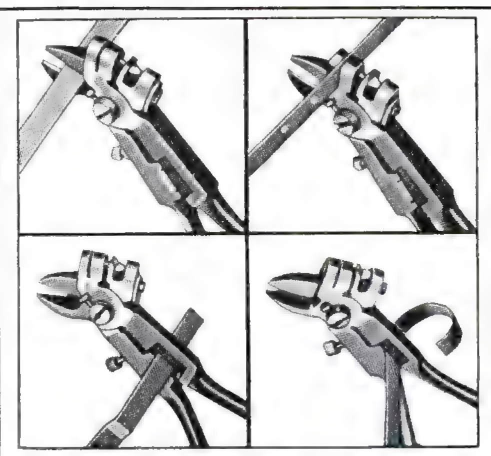
Paul Wirz, **Die Ainu.** Sterbende Menschen im Fernen Osten. 64 S. mit vielen Bildern. Ernst Reinhardt Verlag, München und Basel 1955. Preis kartoniert DM 3.50

Die vorliegende Schrift ist der Versuch einer kleinen Monographie, die im Anschluß an einen Besuch Nord-Japans entstanden ist. Verfasser behandelt einleitend die Frühgeschichte der Ainu, wobei er sich die Auffassung Sternbergs vom pazifischen Ursprung dieses Volkes zu eigen macht, die allerdings gegen die Meinung der meisten Forscher steht. Dann geht er auf das Verschwinden dieses Volkes in unseren Tagen ein und schildert die heutigen Lebensverhältnisse. Den Hauptteil der Arbeit bildet eine Darstellung der Kultur, ergänzt durch 45 Bilder. Trotz der wenig systematischen Darstellung, zahlreicher Widersprüche im Text und der fehlenden Vertrautheit mit der Kultur der nördlichen Nachbarn ist die Arbeit zur Einführung in den gesamten Problemkreis geeignet. Dr. F. Kussmaul

Medizin

Wolfgang von Haller, **Vergiftung durch Schutzmittel.** Gesundheitliche Gefahren im Pflanzen-, Vorrats-, Materialschutz und in der Hygiene. 134 S. Hippokrates-Verlag GmbH, Stuttgart 1956. Kartoniert DM 6.80

Der sachkundige Verfasser weist an Hand zahlreicher internationaler Literaturquellen (unter besonderer Berücksichtigung der Feststellungen des amerikanischen Arztes Biskind) nach, daß die vielen modernen Präparate zur Unkraut- und Schädlingsbekämpfung, Holzkonservierung usw. auf mancherlei Wegen in den







Menschenkörper gelangen und Schädigungen hervorrufen können. Zu diesem Thema ist folgendes zu sagen: Bei der grundsätzlichen Einheitlichkeit des belebten Protoplasmas wird es auch in Zukunft schwer fallen, Schädlingsbekämpfungsmittel zu entwickeln, die den Schädling 100%ig vernichten und für den Menschen gleichzeitig 100%ig unschädlich sind. Die Weltrekordernten der letzten Jahre wurden zu einem wesentlichen Teil durch Anwendung moderner Schädlingsbekämpfungsmittel erzielt. Wollte man auf diese verzichten, so müßte die behördlicherseits zu hemmungsloser Vermehrung angeregte Menschheit noch schneller einer allgemeinen Hungerkatastrophe entgegengehen, als dies ohnehin der Fall sein wird.
Dr. H. Römpp

Bernhard Rensch, **Psychische Komponenten der Sinnesorgane.** Eine psychophysische Hypothese. IV, 200 S., 27 Abb. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1952. Kart. DM 22.50

Die Frage, welche körperlichen Korrelationen den psychischen Vorgängen einhergehen und wie dieselben zu lokalisieren sind, wird durch die Abhandlung des Zoologen Prof. Dr. B. Rensch neu beleuchtet. Handelt es sich auch nach den Ausführungen des Verfassers nur um eine Hypothese, so wirken der systematische Aufbau der Arbeit und die klare, gründliche Bearbeitung des Themas doch schon wissenschaftlich überzeugend. Das Buch ist für jeden, der sich mit den Problemen der körperlich-psychischen Beziehungen befaßt, von Interesse.
Dr. A. Grossjohann

Verschiedenes

Gerhard Knapp, **„Goldgrund — General — Geusen".** Der Rhein von Rotterdam bis Rheinfelden. 150 S., 83 Fotos und Stiche. Binnenschiffahrtsverlag Duisburg-Ruhrort, Preis geb. DM 15.—

Jedem Freund unseres sagenumwobenen Nibelungen-Stromes verspricht das Buch anregende Lektüre. Denn Vater Rhein hat hundert Gesichter, tausend Vergangenheiten und einen unaufhörlichen Alltag. Als verkehrsreichster Fluß der Erde wurde er heute zur Herzschlagader Europas, die sechs Länder untereinander und mit dem Meer verbindet. An Hand der klangvollen, meist düster-romantischen Namen der Rhein-Ankerplätze und -riffe entstand ein mit tiefer Sachkenntnis und Fleiß zusammengetragenes, farbiges Mosaik westdeutscher Heimatkunde, rheinischer Historik, Naturschilderung und Schiffahrtstechnik. Dem liebenswerten, fast lexikalischen Buch ist anzumerken, daß jemand mit dem Herzen zur Feder griff.
Hans Georg Prager

Gustav Schenk, **Schöpfung aus dem Wassertropfen.** Karl H. Henssel Verlag, Berlin 1954. Leinen DM 9.80

Preßt man einen Wassertropfen zwischen 2 ebenen Glasplatten und reißt dann die Platten plötzlich auseinander, so entstehen zwischen den Platten Wassertröpfchen, Wasserbänder und Schlieren von abenteuerlicher Gestalt. Diese Figuren hat der Verf. unter Verwendung des Elektronenblitzes photographiert und sie auf 32 ganzseitigen Tafeln abgebildet. Besonders interessant ist ein Vergleich zwischen künstlich entspanntem Wasser und solchem mit natürlicher Oberflächenspannung. Dieser Vergleich zeigt, daß die Entstehung der abgebildeten Formen vor allem auf die Oberflächenspannung des Wassers zurückzuführen ist. Das Buch könnte auch modernen Künstlern mancherlei Anregung bieten.
H.-J. Reinig

Die Ausbildung am Technikum für Chemie und Physik Dr. Grübler, Isny im Allgäu. Zu beziehen vom Technikum für Chemie und Physik Dr. Grübler, Isny/Allgäu

Diese kleine Schrift unterrichtet ausführlich über Aufnahmebedingungen, Lehrplan und Entwicklung des Technikums, das als staatlich anerkannte, öffentliche, private gewerbliche Berufsfachschule chemisch-technische und physikalisch-technische Assistenten/innen bzw. Chemo- und Physikotechniker/innen ausbildet. Auch über Studienkosten und Berufsmöglichkeiten werden nähere Angaben gemacht. Wer sich für die genannten Berufe interessiert, sei daher auf diese Schrift besonders hingewiesen.
Dr. J. Hagel

UNTERRICHT UND FORTBILDUNG

KOSMOS-FREUNDE UNTER SICH

Briefmarken Generalsammlung löse auf, mache unverbindliche Auswahlsendung. Weber, Stuttgart-Rohr, Steigstr. 84

Kolibiris 4,50, 10 Muscheln 5,—, sib. Rehkr. 45,— DM. J. Flemming, Hamburg 13, Bornstraße 1

Contaflex II, 2,8, 50 mm mit Ber.T. best. erhalten, dazu Weitwinkel Zeiss 1:4 3,5 mm und Teletessar 1:4 8,5 mm wegen Aufgabe des Photosportes sehr preiswert gegen Gebot zu verkaufen. Angebote unter 383

Prismenglas 8 × 30, erste Qualität, fabrikneues Reisemuster, wegen Aufgabe des Artikels einschl. Lederetui statt DM 148,— für DM 110,— abzugeben. Hötsch, München 23, Postfach 101

Allgäuer Bauernhaus (ohne Stall) idyllisch gelegen am Wald zu verkaufen für DM 20 000,— nur an älteren alleinstehenden Herrn, pens. Lehrer, Wissenschaftler od. ähnl. Große Naturverbundenheit u. Liebe zu Tieren erforderlich. Wirtschafterin 50 J. hat Wohnrecht und muß mit übernommen werden. Angebote unter 386

Suche Broschüren, die vor ca. 25 Jahren von der Quarzlampe Hanau für die Bestrahlung mit der Höhensonne und der Solluxlampe herausgegeben wurden. Angebote erbeten an W. Burzik, Frankfurt/Main, Idsteiner Str. 138

Kosmos-Bibliothek Buchbeilagen 1904—43, kompl., gebund.; fast neu, verk. für DM 350,— ab hier. Höhne, Frankfurt/M., Bockenh. Anlage 38

Kosmos-Hefte 1946—55 in Original-Einbanddecken gebunden zum Selbstk.-Preis von DM 10,— je Bd. abzugeben. Janßen-Müller, Hamburg-Groß-Flottbek, Langkamp 23

Verkaufe Kosmos-Jahrgang 1955—57 mit Buchbeilagen. Dr. Schnell, Porz-Westhoven, Oberstr. 16

Suche zu kaufen: Meta Schöpp, Skepp uhn Strunn (Schiff auf Strand), Roman; Klaus Barelmann, Göttingen, von-Bar-Straße 11 I

Verkaufe preisw. Kosmos-Jahrgänge mit Beil., ungebund. 1904—06, 1908, 1920 bis 1942, 1946 bis 1950. Angebote unter 388

Neuwertige **HO - Märklin-Eisenbahnanlage** (DM 700) gegen neuwertiges Leitz Summaron f = 3,5 / 1 : 3,5 (Wechselgewinde) mit Spiegelsucher zu tauschen gesucht. Dannert, Ennepetal, Jellinghäuserweg 20

Zu verkaufen **Kometensucher von Merz** Öffng. 125 mm, azimutal, mit Stativ für DM 350,—. Ferner: **Refraktor 82 mm** Öffng., 130 cm Brennweite mit Sucher parall. montiert mit Teilkreisen u. Feinbewegung, DM 850,—. Handbuch der Naturwissenschaften 10 Bände und Register (Ausgabe 1931—35) neuwertig, für DM 250.—. Frau Annie Opladen, Düsseldorf-Benrath, Heinrich-Schütz-Straße 3

Kaufe Gorillahaut, auch aufgestellt! Vogelbälge aller Art. W. Schütz, Niedereschach (Bad. Schwarzwald)

Biete zum Verkauf weit unter Neupreis: Retina III C mit Zubehör und Exakta-Varex mit 4 Objektiven und sonstig. reichlichem Zubehör. Alles 1957 angeschafft, ohne Gebrauchsspuren. Paul Janker, Regensburg, Prinz-Rupprecht-Str. 13

Zu verkaufen: Kahn, Leben des Menschen 5 Bde., Kosmos - Handweiser 1920—44 geb., Seb. Kneipp, Mein Testament, Gruber, 7 Formen genügen im Elektrohandwerk, Croy, Bilderbuch der Fotografie, Croy, Hunderterlei Fotokniffe, Croy, Das Retina-Buch, Göttler, Geschichte der Pädagogik. Angebote unter 385

Verkaufe: Spiegelreflex, Mecaflex 24×24 mit Macrokilar 10 cm ∞, Balgeinstellgerät, Bereitschaftstasche. 8 mm Kamera Nizo S2T Normal-Teleobjektiv, 3 Filter, 1 Vorsatzlinse, Bereitschaftstasche. 8 mm Projektor Bauer-Pantolux 500 W, Koffer, Ersatzlampe. Wilh. Schenk, Heidenheim a. d. Brenz, Blumenstr. 5

„Suche 8“ — Objektiv 1:15. Angebote unter 384

Feldstecher, Turmon 8×, Zeissmonokular, vergütet, 95,—; älteres Zeissbinokular 6× (Kleinstformat) 90,— zu verkaufen. Angebote unter 387

Biete Juraversteinerungen für Mineralien. Wer tauscht? Oberlehrer Hak, (14b) Deilingen, Kreis Tuttlingen

Beilagenhinweis:

„Märchen — Honig — Wirklichkeit“ — darüber spricht eine Beilage des bekannten Honigversandhauses Max Naumann, Achim (Bez. Bremen), die unserer heutigen Ausgabe beigefügt ist. Wir empfehlen sie der besonderen Beachtung unserer Leser.

Wir weisen auch auf einen Prospekt der Volkswohl Krankenversicherung, Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit, Dortmund, „Auch ernste Dinge heiter und gelassen sehen“ hin, der ebenfalls unserer Gesamtbeilage eingelegt ist.

Ferner ist einem Teil dieser Auflage ein interessanter Prospekt der Firma Photo-Schreiber, Erlangen, beigefügt.

KOSMOS DIE ZEITSCHRIFT FÜR ALLE FREUNDE DER NATUR

Jährlich erscheinen 12 reich bebilderte Monatshefte und 4 Buchbeilagen. Ausgabe A (mit kartonierten Buchbeigaben) vierteljährlich DM 3.90, Ausgabe B (mit Buchbeigaben in Ganzleinen) vierteljährlich DM 4.90 zuzüglich Zustellgebühr, Einzelheft DM 1.10. In Lesezirkeln darf der KOSMOS nur mit Genehmigung des Verlages geführt werden. Der KOSMOS wird nach 66 Staaten in allen Erdteilen versandt. Bezug durch jede Buchhandlung. Bei Schwierigkeiten wende man sich an die Hauptgeschäftsstelle des KOSMOS, Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7.

Verantwortlich für den Anzeigenteil Gerhard Ballenberger, Stuttgart. In Österreich für Herausgabe und Schriftleitung verantwortlich: Ernst F. Fenzl, Wien XVIII/110, Gregor-Mendel-Str. 33. — Postscheckkonten: Stuttgart 100/ Stockholm 4113 / Zürich VIII, 47 057 / Wien 108 071. Schwäbische Bank, Stuttgart / Städt. Girokasse Stuttgart 449. — Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung. — Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Printed in Germany. Gedruckt in der Offizin A. Oelschläger'sche Buchdruckerei, Calw (Schwarzwald)

IVW

Offizier der Bundeswehr



DER JUNGE LEUTNANT steht am Beginn einer vielseitigen, durch seine Neigungen und Leistungen bestimmten Laufbahn. Offiziere führen die Einheiten und Verbände; Offiziere lehren an zahlreichen Truppenschulen; Offiziere fliegen oder fahren zur See. Ihnen wird die wehrpflichtige Jugend des Volkes zur soldatischen Erziehung anvertraut. Sie haben die Aufgabe, den modernen Soldaten heranzubilden, der seinem demokratischen Staat verbunden und zu seiner Verteidigung bereit und gerüstet ist.

OFFIZIER – ein Beruf, der vielen persönlichen Neigungen und technischem Interesse entgegenkommt, der Mitarbeit beim Aufbau des Staates bedeutet und zur Erhaltung der freiheitlichen Ordnung verpflichtet, wartet auf den jungen Mann, wartet auf Sie, um die unvergänglichen Werte soldatischer Tradition aufzunehmen und als Offizier weiterzutragen.

DIE BUNDESWEHR braucht die ausgereifte, fest in sich ruhende Persönlichkeit im Offizier, damit dieser die von ihm mit Recht erwarteten besonderen Leistungen erfüllen kann. Neben der Laufbahn des Berufsoffiziers als Lebensaufgabe wurde ein völlig neuer Offiziertyp geschaffen: DER OFFIZIER AUF ZEIT. Auf Zeit – das bedeutet Verpflichtung für mindestens 3, höchstens 12 Jahre militärischen Dienst. Danach kehrt der Offizier auf Zeit wieder in das Zivilleben zurück, finanziell großzügig unterstützt – und jung genug, zu studieren oder einen anderen Beruf zu ergreifen. Die dem Offizier auf Zeit gewährte Übergangsbeihilfe kann – je nach Länge der Dienstzeit – monatlich 75% seines letzten Gehaltes für drei Jahre und die einmalige Abfindung bis 12000 DM erreichen. Ob Berufsoffizier oder Offizier auf Zeit, das neue Soldatenversorgungsgesetz bietet dem Offizier von Heute Sicherheit!

Zum 1. April und 1. Oktober werden Offiziers-Anwärter in Heer, Luftwaffe und Marine eingestellt. Die Bewerbung muß möglichst bald erfolgen. Einstellungs-Voraussetzung ist das Abitur oder ein entsprechender Bildungsnachweis.

Anhängenden Abschnitt in Briefumschlag einsenden

An das Bundesministerium für Verteidigung (OJ 1/702) BONN, Ermekeilstraße 27

Ich erbitte Informations-* und Bewerbungsunterlagen* über die Offizier-Laufbahnen in Heer – Luftwaffe – Marine *)

Name: Vorname: Jahrgang:

Schulbildung: Beruf:

( ) Ort: Straße:

*) Zutreffendes unterstreichen